

Sistemas Informáticos

Soporte software clínica dental

Curso 2007-2008



Alberto Benayas Álamos
Alberto Marco Bahón
Patricia Torrijos Santos

Dirigido por:

Luis Garmendia Salvador

Facultad de Informática
Universidad Complutense de Madrid



1. INDICE

1. Índice	2
2. Índice de Figuras	7
3. Agradecimientos	12
4. Autorización a la UCM	13
5. Resumen del proyecto	14
6. Abstract of the Project	15
7. Palabras clave	16
8. Plan de Fase	17
o 8.1 Fases	17
o 8.2 Hitos principales	19
o 8.3 Personal	20
9. Planes de Iteración	21
o 9.1 Iteración 0: 16 de noviembre de 2007 a 26 de diciembre de 2007..	21
o 9.2 Iteración 1: 16 de noviembre de 2007 a 26 de diciembre de 2007.	21
o 9.3 Iteración 2: 8 de diciembre de 2007 a 27 de diciembre de 2007.....	21
o 9.4 Iteración 3: 27 de diciembre de 2007 a 17 de enero de 2008	22
o 9.5 Iteración 4: 18 de enero 2008 a 1 de febrero de 2008	22
o 9.6 Iteración 5: 2 de febrero de 2008 a 20 de febrero de 2008	23
o 9.7 Iteración 6: 21 de febrero de 2008 a 6 de marzo de 2008	23
o 9.8 Iteración 7: 7 de marzo de 2008 a 21 de marzo de 2008	24
o 9.9 Iteración 8: 22 de marzo de 2008 a 2 de abril de 2008	24
o 9.10 Iteración 9: 3 de abril de 2008 a 17 de mayo de 2008	25
o 9.11 Iteración 10: 18 de mayo de 2008 a 3 de junio de 2008	26
o 9.12 Iteración 11: 4 de junio de 2008 a 15 de junio de 2008	27
10. Historias	28
o 10.1 El Director	28
▪ 10.1.1 Dar de alta un empleado.....	28
▪ 10.1.2 Editar un empleado	28
▪ 10.1.3 Dar de baja un empleado.....	29
o 10.2 Los recepcionistas	29
▪ 10.2.1 Crear una nueva cita	29
▪ 10.2.2 Modificar una cita	30
▪ 10.2.3 Cancelar una cita	30
o 10.3 Los auxiliares administrativos	30
▪ 10.3.1 Introducir un paciente nuevo.....	30
▪ 10.3.2 Realizar pedido a depósito dental	30
▪ 10.3.3 Dar una factura a un paciente.....	31
o 10.4 Los dentistas y enfermeros.....	31
▪ 10.4.1 Nueva entrada en el historial dental del paciente	31
11. Estimación de Costes	33



12. Casos de Uso	35
o 12.1 Casos de Uso Referentes al Director	35
▪ [CU-01] Registrar un empleado en la aplicación	35
▪ [CU-02] Dar de baja (o alta cuando ya trabajó en la clínica) a un empleado en la aplicación	36
▪ [CU-03] Editar un empleado en la aplicación	37
▪ [CU-04] Consultar datos de un empleado en la aplicación	38
▪ [CU-05] Añadir depósito dental	39
▪ [CU-06] Editar un depósito dental	40
▪ [CU-07] Añadir laboratorio	41
▪ [CU-08] Editar un laboratorio	42
▪ [CU-09] Añadir tratamiento	43
▪ [CU-10] Modificar tratamiento	44
▪ [CU-11] Añadir una factura a un periodo	45
▪ [CU-12] Añadir un gasto a un periodo	46
▪ [CU-13] Ver balance de un periodo	47
▪ [CU-14] Ver el desglose del balance de un periodo	48
▪ [CU-15] Imprimir un periodo	49
▪ [CU-16] Definir rango de usuario	50
o 12.2 Casos de Uso Referentes a los Recepcionistas	51
▪ [CU-17] Crear una Nueva Cita	51
▪ [CU-18] Cancelar una cita	52
▪ [CU-19] Modificar una cita	53
▪ [CU-20] Consultar citas de un día	54
▪ [CU-21] Consultar una cita concreta	55
▪ [CU-22] Consultar citas de una semana	56
▪ [CU-23] Consultar ocupación de agenda de un mes concreto ...	57
o 12.3 Casos de Uso Referentes a los Dentistas y Enfermeras	58
▪ [CU-24] Nueva entrada en el historial dental del paciente	58
o 12.4 Casos de Uso Referentes a los Auxiliares Administrativos	59
▪ [CU-25] Añadir nuevo paciente	59
▪ [CU-26] Modificar un paciente	60
▪ [CU-27] Ver facturas de un paciente	61
▪ [CU-28] Dar (Imprimir) una factura a un paciente	62
▪ [CU-29] Dar o modificar password a un paciente	63
▪ [CU-30] Ver pedidos a depósitos dentales por estado	64
▪ [CU-31] Marcar pedido a depósito dental como pagado o recibido	65
▪ [CU-32] Realizar pedido a depósito dental	66
▪ [CU-33] Modificar pedido a depósito dental	67
▪ [CU-34] Cancelar pedido a depósito dental	68
▪ [CU-35] Ver detalles de pedido a depósito dental	69
▪ [CU-36] Marcar producto como agotado	70



▪ [CU-37] Ver pedidos de laboratorio por estado	71
▪ [CU-38] Marcar pedido a laboratorio como pagado o recibido	72
▪ [CU-39] Realizar pedido a laboratorio	73
○ 12.5 Casos de Uso Auxiliares	74
▪ [CU-R01-01] Buscar paciente por apellidos	74
▪ [CU-R01-02] Buscar paciente por DNI.....	75
▪ [CU-R01-03] Buscar paciente por Teléfono	76
▪ [CU-INI] Log-in	77
13. Riesgos	78
○ 13.1 Identificación de Riesgos	78
○ 13.2 Análisis de Riesgos	81
○ 13.3 Planificación de Riesgos	83
14. La Aplicación WEB	91
○ 14.1 Descripción	91
○ 14.2 Funcionalidad detallada	91
○ 14.3 Tecnologías utilizadas y Ley de Protección de Datos.....	92
15. Arquitectura del sistema	94
○ 15.1 Justificación de la arquitectura elegida.....	94
▪ 15.1.1 Elección de capas y componentes.....	94
▪ 15.1.2 Beneficios de la arquitectura diseñada	95
○ 15.2 J2EE.....	95
○ 15.3 SWT	95
○ 15.4 MySQL.....	96
▪ 15.4.1 Características de la versión 5.0.22 de MySQL	97
▪ 15.4.2 Características adicionales	97
▪ 15.4.3 MYSQL Workbench	98
○ 15.5 PHP	98
▪ 15.5.1 Características de PHP 5	99
▪ 15.5.2 PHPMyAdmin	99
○ 15.6 Diagramas UML.....	100
▪ 15.6.1 UML Gesclident	100
▪ 15.6.2 UML Aplicación.....	101
▪ 15.6.3 UML Controlador	101
▪ 15.6.4 UML Vista	102
1. 15.6.4.1 UML Vista – Administración.....	102
2. 15.6.4.2 UML Vista – Citas.....	103
3. 15.6.4.3 UML Vista – Clínica	104
4. 15.6.4.4 UML Vista – Material	104
5. 15.6.4.5 UML Vista – Contabilidad.....	105
6. 15.6.4.6 UML Vista – Laboratorios.....	106
7. 15.6.4.7 UML Vista – Pacientes.....	107
▪ 15.6.5 UML Lógica de Negocio.....	108
1. 15.6.5.1 UML Fachada	109



2.	15.6.5.2 UML Servicios Aplicación	110
1.	15.6.5.2.1 UML Servicios Aplicación- Servicios Citas	110
2.	15.6.5.2.2 UML Servicios Aplicación- Servicios Clínica	111
3.	15.6.5.2.3 UML Servicios Aplicación- Servicios Laboratorios	111
4.	15.6.5.2.4 UML Servicios Aplicación- Servicios Empleados	112
5.	15.6.5.2.5 UML Servicios Aplicación- Servicios Tratamientos	112
6.	15.6.5.2.6 UML Servicios Aplicación- Servicios Pacientes	113
7.	15.6.5.2.7 UML Servicios Aplicación- Servicios Depósitos Dentales	113
8.	15.6.5.2.8 UML Servicios Aplicación- Servicios Contabilidad	114
3.	15.6.5.3 UML Transfers	115
▪	5.6.6 UML Persistencia	116
1.	15.6.6.1 UML DAOCitas	117
2.	15.6.6.2 UML DAOFacturas	117
3.	15.6.6.3 UML DAOClinica	118
4.	15.6.6.4 UML DAODepósito	118
5.	15.6.6.5 UML DAOEmpleados	119
6.	15.6.6.6 UML DAOPresupuestos	119
7.	15.6.6.7 UML DAOContabilidad	120
8.	15.6.6.8 UML DAOIntervenciones	120
9.	15.6.6.9 UML DAOTratamientos	121
10.	15.6.6.10 UML DAOPacientes	121
11.	15.6.6.11 UML DAOLaboratorio	122
○	15.7 Base de Datos	122
▪	15.7.1 Modelo E/R	123
▪	15.7.2 Modelo Relacional	127
▪	15.7.3 Normalización de la BBDD	131
16.	Integrantes del proyecto y metodología de trabajo	132
○	16.1 Participantes	132
○	16.2 Jefe de Equipo	132
○	16.3 Equipo de desarrollo	132
○	16.4 Seguimiento y reuniones	132
○	16.5 Comunicación entre el grupo	132
▪	16.5.1 Google Groups	133
○	16.6 Gestión de Archivos	133
▪	16.6.1 SVN	133



▪ 16.6.2 Google Code	133
▪ 16.6.3 Servidor Hostalia.....	134
▪ 16.6.4 Eclipse y plug-ins de Eclipse	134
17. Requisitos de la aplicación.....	136
○ 17.1 Software necesario.....	136
○ 17.2 Hardware necesario	136
18. Conclusiones	137
○ 18.1 Estado actual del proyecto	137
○ 18.2 Futuras líneas de desarrollo	138
19. Manual de Usuario	139
○ 19.1 Log-in	139
○ 19.2 Gestionando Citas	139
○ 19.3 Gestionando Pacientes.....	144
○ 19.4 Gestionando Contabilidad	150
○ 19.5 Gestionando Empleados.....	153
○ 19.6 Gestionando Material	157
○ 19.7 Gestionando Laboratorios	163
○ 19.8 Administrando	168
○ 19.9 www.gesclident.com	168
20. Instalando Gesclident	172
21. Bibliografía	178
22. Apéndice de Algoritmos inteligentes: Implementación de algoritmos de cierres T- transitivos, aproximaciones T-transitivas y openings T-transitivos de relaciones borrosas	177
○ 1. Introducción.....	177
○ 2. Preliminares	179
○ 3. Aproximación baja T-transitiva de las relaciones borrosas.....	183
▪ 3.1. Aproximación baja T-transitiva	183
▪ 3.2. Un algoritmo para calcular la apertura T-transitiva de una proximidad	183
○ 4. Cierre T-transitivo de las relaciones borrosas	185
▪ 4.1. Introducción histórica de los cierres transitivos borrosos	185
▪ 4.2. Método de construcción de matrices para calcular el cierre T- transitivo.	188
▪ 4.3. El método de Floyd-Warshall para calcular cierres T- transitivos	188
▪ 4.4. Un algoritmo para calcular el cierre T-transitivo de una proximidad	189
○ 5. Homotecias	190
▪ 5.1. Aplicando homotecias a operadores T-indistinguibles	191
○ Conclusiones.....	191
○ Referencias	192



GESCLIDENT

2. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama Gantt iteración 3

Figura 2: Diagrama Gantt iteración 4

Figura 3: Diagrama Gantt iteración 5

Figura 4: Diagrama Gantt iteración 6

Figura 5: Diagrama Gantt iteración 7

Figura 6: Diagrama Gantt iteración 8

Figura 7: Diagrama Gantt iteración 9

Figura 8: Portada www.gesclident.com

Figura 9: Arquitectura del sistema

Figura 10: UML Gesclident

Figura 11: UML Aplicación

Figura 12: UML Controlador

Figura 13: UML Vista

Figura 14: UML Vista-Administración

Figura 15: UML Vista-Citas

Figura 16: UML Vista-Clínica

Figura 17: UML Vista-Material

Figura 18: UML Vista-Contabilidad

Figura 19: UML Vista-Laboratorio

Figura 20: UML Vista-Pacientes

Figura 21: UML Lógica de Negocio

Figura 22: UML Fachada

Figura 23: UML Servicios Aplicación



Figura 24: UML Servicios Aplicación-Servicios Citas

Figura 25: UML Servicios Aplicación-Servicios Clínica

Figura 26: UML Servicios Aplicación-Servicios Laboratorios

Figura 27: UML Servicios Aplicación-Servicios Empleados

Figura 28: UML Servicios Aplicación-Servicios Tratamientos

Figura 29: UML Servicios Aplicación-Servicios Pacientes

Figura 30: UML Servicios Aplicación-Servicios Depósitos Dentales

Figura 31: UML Servicios Aplicación-Servicios Contabilidad

Figura 32: UML Transfers

Figura 33: UML Persistencia

Figura 34: UML DAOCitas

Figura 35: UML DAOFacturas

Figura 36: UML DAOClínica

Figura 37: UML DAODepósito

Figura 38: UML DAOEmpleados

Figura 39: UML DAOPresupuestos

Figura 40: UML DAOContabilidad

Figura 41: UML DAOIntervenciones

Figura 42: UML DAOTratamientos

Figura 43: UML DAOPacientes

Figura 44: UML DAOLaboratorio

Figura 45: Base de Datos- Diagrama Entidad Relación

Figura 46: Base de Datos- Diagrama UML

Figura 47: Log-in Aplicación

Figura 48: Pestaña citas- Ver Semana

Figura 49: Dar Cita a un paciente



Figura 50: Pestaña Citas – Ver Mes

Figura 51: Mostrar Citas de un día

Figura 52: Detalle de citaciones

Figura 53: Ver detalles de una cita

Figura 54: Confirmación de cancelación

Figura 55: Modificar cita

Figura 56: Pestaña Pacientes – Submenú 1

Figura 57: Pestaña Pacientes

Figura 58: Pestaña Pacientes - Submenú 2

Figura 59: Nuevo Paciente

Figura 60: Modificar Paciente

Figura 61: Nueva Factura

Figura 63A: Ver facturas de un paciente

Figura 63: Ver factura de un paciente

Figura 64: Nueva Entrada del historial dental

Figura 65: Gestión del password de un paciente

Figura 66: Pestaña Contabilidad

Figura 67: Sumario período

Figura 68: Ejemplo de desglose de Gastos

Figura 69: Nuevo gasto

Figura 70: Pestaña Clínica

Figura 71: Jerarquía de empleados

Figura 72: Datos de un empleado

Figura 73: Lista de tratamientos disponibles

Figura 74: Tipos de Tratamientos

Figura 75: Nuevo tratamiento



Figura 76: Modificar tratamiento

Figura 77: Confirmación de cambio de estado de tratamiento

Figura 78: Pestaña Material

Figura 79: Submenús material

Figura 80: Submenú 1 Material

Figura 81: Inventario

Figura 82: Submenú 2 Material

Figura 83: Pedidos

Figura 84: Submenú 3 Material

Figura 85: Nuevo depósito dental

Figura 86: Depósitos dentales

Figura 87: Modificar datos de un depósito dental

Figura 88: Nuevo pedido a depósito dental

Figura 89: Pestaña Laboratorios

Figura 90: Submenú Laboratorios

Figura 91: Nuevo Laboratorio

Figura 92: Listado de laboratorios

Figura 93: Modificar Datos de un Laboratorio

Figura 94: Nuevo encargo a laboratorio

Figura 95: Submenú 2 Laboratorios

Figura 96: Trabajos de los Laboratorios

Figura 97: Pestaña Administración

Figura 98: Inicio Gesclident

Figura 99: Web Gesclident –Datos personales

Figura 100: Web Gesclident - Historial

Figura 101: Web Gesclident Intervenciones y Tratamientos

Sistemas Informáticos – 2007/08

[Gesclident]



Figura 102: Web Gesclident - Facturas

Figura 103: Seleccionar Idioma instalador

Figura 104: Comienzo instalación

Figura 105: Acuerdo de licencia

Figura 106: Elegir lugar de instalación

Figura 107: Elegir carpeta de Menú Inicio

Figura 108: Instalación completa

Figura 109: Fin de instalación



3. AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer la ayuda y comprensión de nuestras familias, que han vivido muy de cerca tanto los buenos momentos como los malos, porque gracias a su apoyo incondicional hemos podido llegar hasta aquí.

Agradecemos a Luis Garmendia Salvador, que ha tutelado este proyecto con eficacia, y sobre todo, agradecemos la confianza que ha depositado en nosotros.

Finalmente, agradecemos a todos nuestros compañeros y demás profesores que nos han acompañado en este largo camino, y muy especialmente a nuestros amigos, que nos han aconsejado y animado.



4. AUTORIZACIÓN UCM

Los autores de este proyecto, Patricia Torrijos Santos, Alberto Benayas Álamos y Alberto Marco Bahón, autorizamos a la Universidad Complutense de Madrid a difundir y utilizar con fines académicos (no comerciales) tanto la memoria como el código y el prototipo desarrollado.

Fdo. Patricia Torrijos Santos

Fdo. Alberto Benayas Álamos

Fdo. Alberto Marco Bahón



5. RESUMEN DEL PROYECTO

El objetivo de este proyecto es el desarrollo de una aplicación para la gestión de una clínica dental con accesibilidad a través de la Web utilizando tecnologías en auge como MYSQL o PHP 5 que permiten tener un completo control de Bases De Datos desde cualquier punto.

Los elementos básicos de información y organización tradicionales tales como agendas o grandes almacenes con fichas de pacientes van a quedar obsoletos gracias a este sistema de gestión. Otro objetivo es proporcionar al paciente un acercamiento a toda su información a través de la red teniendo acceso a todo su historial así como a los presupuestos y pagos realizados.

Esta herramienta es flexible, abierta y ampliable de modo que se mejora la gestión, el acceso, la interactividad y la utilidad de la gran cantidad de información de la que se dispone en un negocio de estas características ya que está adaptada para cualquier tipo de usuario (con conocimientos avanzados de informática o sin ellos) además de mejorar la experiencia del paciente.



6. ABSTRACT OF THE PROYECT

The aim of this project is to develop an application for managing a dental clinic with accessibility via the Web using technologies booming as MYSQL or PHP 5 which they allow complete control of databases from anywhere.

The basic elements of organization and information such as calendars or traditional department stores with tokens of patients will become obsolete with this management system. Another objective is to provide the patient a rapprochement with all their information through the network to have access to all of its history as well as budgets and payments.

This tool is flexible, scalable and open so as to improve management, access, interactivity and usefulness of the vast amount of information that is available in a business of this nature because it is suited for any type of user (with advanced computer knowledge or without them). In addition it improves the patient experience.



7. PALABRAS CLAVE

- Gesclident
- MySQL
- PHP
- SWT
- HTML
- J2EE
- Clínica
- Cita
- Paciente
- Tratamiento
- Depósito Dental
- Empleado
- Laboratorio
- Contabilidad



8. PLAN DE FASE

8.1 Fases

Para el desarrollo del proyecto a lo largo de los ocho meses de trabajo se diseñó un Plan de Fase dividido en cuatro Fases principales (Inicio, Elaboración, Construcción y Transición) y se establecieron unas fechas tentativas de inicio y finalización de cada una de ellas, conforme a las estimaciones iniciales acerca de la carga de trabajo que cada una de ellas podría acarrear. En principio, la planificación fue la siguiente:

Fase	Fecha de Inicio	Fecha de Finalización
Inicio	20 de octubre de 2007	1 de noviembre de 2007
Elaboración	2 de noviembre de 2007	28 de febrero de 2008
Construcción	1 de marzo de 2008	15 de mayo de 2008
Transición	16 de mayo de 2008	4 de junio de 2008

Esta planificación fue sufriendo modificaciones a lo largo del desarrollo del proyecto, especialmente en sus comienzos, ya que se hizo una propuesta al grupo para la implementación de algoritmos inteligentes de lógica borrosa relacionados con matrices, como un extra a la realización del proyecto principal (Gesclident), por lo que se aplazaron todas las fases del proyecto para comenzar implementando estos algoritmos inteligentes. Otras modificaciones que sufrió el plan de fase fueron debidas en unas ocasiones a la necesidad de ampliar plazos para poder terminar el trabajo concertado para esa fase, o para mejorar el resultado final de lo desarrollado, y en otras la posibilidad de acortar plazos gracias a una redistribución más eficiente de las tareas y una estimación demasiado pesimista en cuanto a carga de trabajo. El resultado final, tal y como se terminó por realizar en el curso, es el siguiente:

Fase	Fecha de Inicio	Fecha de Finalización
Implementación de Algoritmos Inteligentes	16 de octubre de 2007	15 de noviembre de 2007
Inicio	16 de noviembre de 2007	26 de diciembre de 2007
Elaboración	27 de diciembre de 2007	20 de febrero de 2008
Construcción	21 de febrero de 2008	3 de junio de 2008
Transición	4 de junio de 2008	15 de junio de 2008



Los objetivos establecidos para cada Fase, los cuales no han cambiado a lo largo de todo el proyecto, han sido los siguientes:

- **Implementación de Algoritmos Inteligentes:** Consiste en la implementación de un Applet Java para la mostrar los resultados de distancias entre matrices mediante sus homotecias.
- **Inicio:** Definición del grupo de trabajo Gesclident, definición del alcance del proyecto y descripción detallada del mismo, estudio de riesgos, definición superficial de Casos de Uso, evaluación de los conocimientos de los miembros, división en subgrupos del grupo de trabajo y comprobación de las limitaciones tecnológicas a las que el proyecto se enfrentaba.
- **Elaboración:** Construcción de la arquitectura del programa, elaboración de los diseños UML, creación de las clases abstractas para la implementación en la fase posterior. Decisión de crear un sistema Web para el acceso de los pacientes.
- **Construcción:** Implementación del diseño de la fase de Elaboración. Se comenzó con la elaboración de algunos prototipos para comprobar la viabilidad de los diseños previstos, y se procedió a la revisión de los Casos de Uso en función de las decisiones de diseño que algunos de los prototipos evidenciaron como necesarias.
- **Transición:** Manual de usuario, creación de la documentación restante, creación del CD de instalación de la aplicación, recopilación de documentación y entrega del proyecto.

Cada fase, a su vez, se dividió en Iteraciones, a través de las cuales controlar de manera más eficiente el desarrollo de cada una de las fases. Fueron precisamente la necesidad de añadir o alargar, o la posibilidad de eliminar una iteración, las que finalmente acabaron modificando la planificación del Plan de Fase.

En un principio, los integrantes de Gesclident decidieron que las Iteraciones en que cada Fase se dividiría serían de aproximadamente de dos a tres semanas cada una. Ello hizo que el plan de trabajo quedase definido del siguiente modo:

Fase	Número de Iteraciones
Inicio	2
Elaboración	3
Construcción	4
Transición	2

Este esquema se mantuvo a lo largo de toda la fase de Elaboración, pero una vez alcanzada la fase de Construcción, el grupo decidió ampliar el número de iteraciones, las cuales, por otro lado, quedaron ligeramente difuminadas ante una estructura flexible de trabajo por fechas, en la cual, al inicio de cada iteración se establecía que casos de uso se iban a implementar, aunque, por razones de diseño y de modificaciones en los Casos de Uso se tomaba la decisión de proseguir implementando otras partes del sistema en vez de hacer las que se habían determinado previamente.

Finalmente, y tras dichos ajustes, la organización de Iteraciones resultante ha sido el mostrado a continuación:

Fase	Número de Iteraciones
Inicio	2
Elaboración	3
Construcción	5
Transición	1

8.2 Hitos principales

Al igual que se definieron unos plazos para la finalización de las distintas Fases del proyecto, se establecieron fechas indicando el momento en que los hitos principales del proyecto se planificaba que se cumplirían. En la previsión inicial se establecieron las siguientes fechas:

Hito	Fecha
Fin de Fase de Inicio	1 de noviembre de 2006
Arquitectura Completa	28 de febrero de 2007
Primera Versión Beta	15 de abril de 2007
Entrega Final	15 de junio de 2008

Debido a los cambios que la planificación sufrió, el resultado final que se obtuvo para esos cuatro hitos fue:

Hito	Fecha
Fin de Fase de Inicio	1 de noviembre de 2007
Arquitectura Completa	20 de febrero de 2008
Primera Versión Beta	1 de mayo de 2008
Entrega Final	30 de junio de 2008



8.3 Personal

Con un grupo de 3 personas, y una gama de trabajos tan amplia y variada a realizar a lo largo de todo el curso, la organización de personal quedó dividida del siguiente modo. Hemos de resaltar que a pesar de una división de esfuerzos en distintas tareas para cada uno de los miembros del grupo, se ha mantenido una unidad durante el desarrollo de todo el proyecto que permitía involucrar a un miembro en una tarea que no había sido designada para él si otro de los miembros precisaba ayuda para ello.

Tarea	Integrantes
Base de Datos	Alberto Marco Bahón
Interfaz Gráfica	Alberto Benayas Álamos
Documentación	Grupo completo
Aplicación Web	Patricia Torrijos Santos

Debido a la necesidad de ayuda por parte de la interfaz gráfica por su complejidad y por su tamaño, se decidió aportar apoyo a ese aspecto, quedando el grupo de documentación más desfavorecido debido a la necesidad de ampliar el trabajo en el proceso de construcción del prototipo. Por tanto en iteraciones posteriores el reparto de trabajo quedó de la siguiente manera:

Tarea	Integrantes
Base de Datos	Alberto Marco Bahón
Interfaz Gráfica	Alberto Benayas Álamos Alberto Marco Bahón
Documentación	Patricia Torrijos Santos
Aplicación Web	Patricia Torrijos Santos

Finalmente, y una vez acabada la implementación de la aplicación, en las últimas iteraciones donde tan solo quedaba rematar con algunas pinceladas al proyecto, el reparto de trabajo fue el siguiente:

Tarea	Integrantes
Base de Datos	Alberto Marco Bahón Patricia Torrijos Santos
Interfaz Gráfica	Alberto Benayas Álamos Alberto Marco Bahón
Documentación	Grupo Completo
Aplicación Web	Patricia Torrijos Santos



9. PLANES DE ITERACIÓN

Tal y como queda recogido en el documento de Plan de Fase, el desarrollo del proyecto se dividió en nueve iteraciones de duración variable (dos semanas en la Fase de Inicio, tres en la de Elaboración, cuatro en la de Construcción y dos en la fase de Transición), en función de las necesidades que cada una de las Fases requiriese. Dicha estructura, detallada, es la siguiente:

9.1 Iteración 0: 16 de noviembre de 2007 a 26 de diciembre de 2007.

Implementación de algoritmos inteligentes

9.2 Iteración 1: 16 de noviembre de 2007 a 26 de diciembre de 2007.

Esta iteración y la siguiente abarcaron por completo la fase de Inicio del proyecto. En ella, tal y como se recoge en la lista de objetivos para dicha Fase, se decidió el proyecto que se deseaba llevar a cabo (se estableció la primera definición, de un muy alto nivel de abstracción, para lo que finalmente acabaría siendo Gesclident), y se empezaron a aportar ideas acerca de qué podría conformar el proyecto.

Con el objetivo de optimizar esa delimitación del sistema, se propuso la posibilidad de visitar clínicas dentales reales para concretar cuáles son las necesidades informáticas básicas que tienen tanto las de gran tamaño como las más pequeñas. También se debatió en esa primera fase de inicio:

- El sistema de interfaz gráfico que resultaría más provechoso para nuestros intereses.
- El Sistema de Gestión de Bases de Datos más convenientes.
- Las tecnologías Web disponibles para crear la aplicación de clientes a través de la Red
- Programas similares existentes en entornos reales, como clínicas dentales y centros odontológicos que ya tengan implantado un sistema de características similares.

9.3 Iteración 2: 8 de diciembre de 2007 a 27 de diciembre de 2007



Una vez establecido el boceto general de en qué consistiría el proyecto de Gesclident, se pasó a concretar esa idea, empezando por la definición del alcance del proyecto, así como de la especificación más detallada de todo aquello con lo que nuestro sistema debería contar.

Una vez ese trabajo estuvo completo, se pasó a diseñar los Casos de Uso que definen la funcionalidad del proyecto. Para ello, se realizaron varias reuniones entre los miembros del grupo y se tomaron las decisiones oportunas.

Por otra parte en esta iteración también nos encargamos de estimar los riesgos con los que la elaboración del proyecto podría toparse. El documento elaborado fue ampliado y optimizado con el objetivo de localizar sobre código real algunas de las barreras tecnológicas y de conocimientos con que el grupo se podría topar.

9.4 Iteración 3: 27 de diciembre de 2007 a 17 de enero de 2008

Con la llegada de la época Navideña, se distanciaron las reuniones y el contacto entre los miembros del grupo, aunque se mantuvo el estudio de propuestas para la estructura de la aplicación para la creación de las tarjetas CRC, hito que se debía dejar completado en esta fase de Elaboración.

La estructura de la Base de Datos, también fue cobrando forma poco a poco, y se empezaron a realizar los primeros bocetos o diagramas entidad-relación que definirían los aspectos que van a conformar la clínica. Gracias a esta primera toma de contacto con la Base de Datos se tomaron decisiones importantes que afectaban a Casos de Uso inicialmente "cerrados".



Figura 1: Diagrama Gantt iteración 3

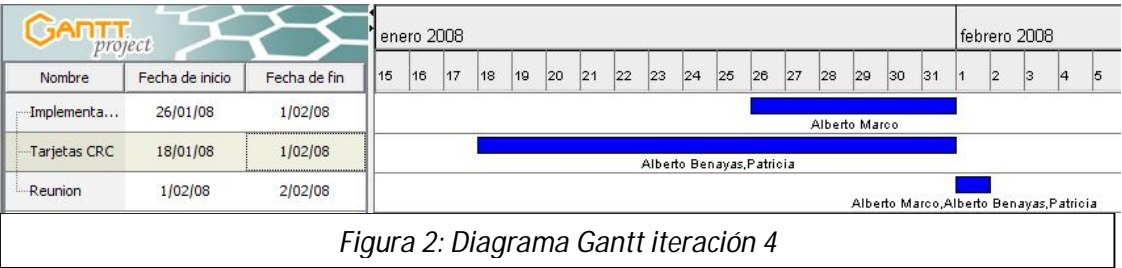
9.5 Iteración 4: 18 de enero 2008 a 1 de febrero de 2008

Segunda iteración de la fase de Elaboración, se comenzó el diseño, a partir de los Casos de Uso especificados en la Fase de Inicio. Para ello se comenzó la creación de las

tarjetas CRC las cuales nos ayudarían a ver con facilidad cuales son las dependencias de clases entre unas partes de nuestro sistema u otras y así llevar a cabo una implementación más estructurada y basada en capas de abstracción.

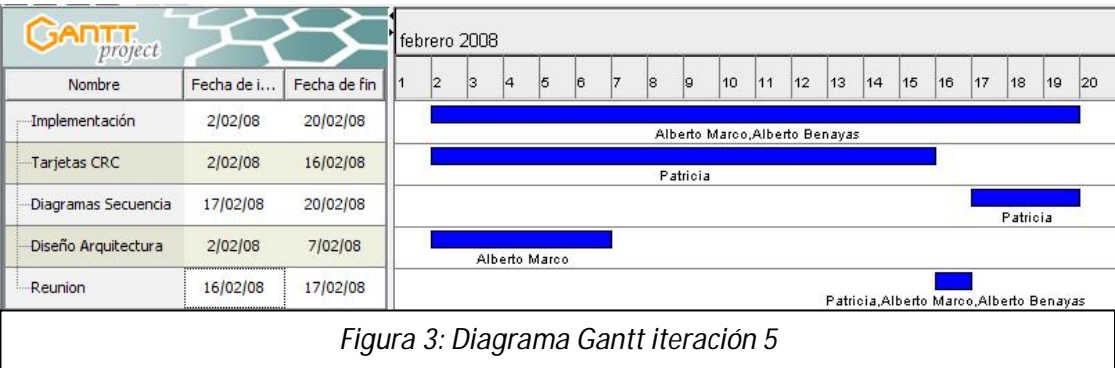
Se comenzaron implementando las tarjetas CRC correspondientes a los Casos de Uso de Pacientes y Tratamientos, y se prosiguió con las relacionadas a las citas puesto que este ámbito es de los principales de nuestro sistema.

Una vez completadas se realizó una reunión conjunta de los miembros del grupo para ponerse de acuerdo en el nombre de las funciones y procedimientos, así como los tipos de datos a utilizar, para que existiese una homogeneidad de resultados a la hora de implementarlos.



9.6 Iteración 5: 2 de febrero de 2008 a 20 de febrero de 2008

Habiendo comprobado la eficacia del trabajo realizado en las iteraciones anteriores, se llegó a la conclusión de que el trabajo de diseño de Tarjetas CRC podría ser terminado considerablemente más gracias a la práctica y al diseño de una estructura sólida desde un primer momento, basada en cinco capas: Vista, Controlador, Lógica de Negocio, DAOs Y Base de Datos.





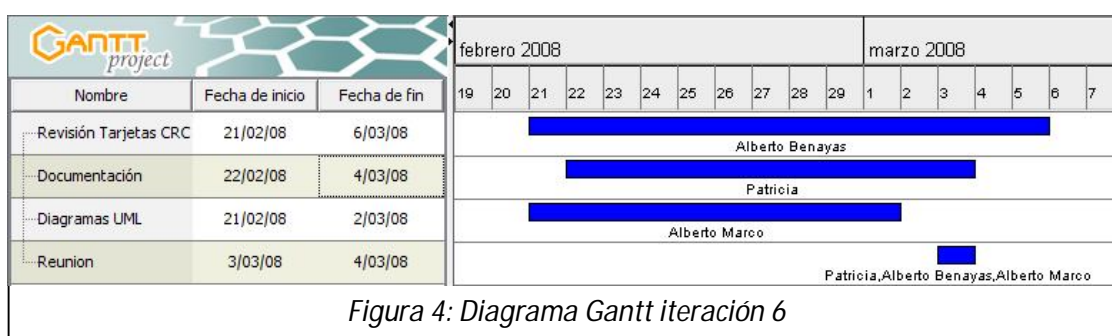
En esta iteración se dio por completa la realización de las tarjetas CRC y se comenzó con la elaboración de la documentación referente a los diagramas de secuencia de los distintos Casos de Uso con el programa Rational Rose.

A medida que se iban tomando decisiones de diseño más complejas y, sin haber entrado aún en la fase de Construcción de la aplicación, pequeños prototipos de algunas partes de la funcionalidad iban cobrando forma.

9.7 Iteración 6: 21 de febrero de 2008 a 6 de marzo de 2008

Completas ya todas las tarjetas CRC, e inmersos en la época de exámenes de febrero, se tomó nuevamente la resolución de llevar a cabo una iteración con una carga de trabajo de baja intensidad, aunque importante en finalidad.

El único objetivo de esta iteración consistió en revisar las Tarjetas CRC realizadas, así como las funciones inferidas a partir de las primeras, y comprobar tanto que se adecuaban al diseño propuesto y a los Casos de Uso como que no faltaba ni sobraba función alguna, y que todas enviaban y recibían toda la información necesaria para cumplir con su cometido. A fecha de 6 de marzo se completó esa revisión, dándose con ello por finalizada la Fase de Elaboración. Una vez hecho esto y finalizados los exámenes de febrero, se diseñó, con vistas a un acceso más sencillo a la información sobre la organización de los módulos, el diagrama UML que describe la arquitectura completa del sistema.



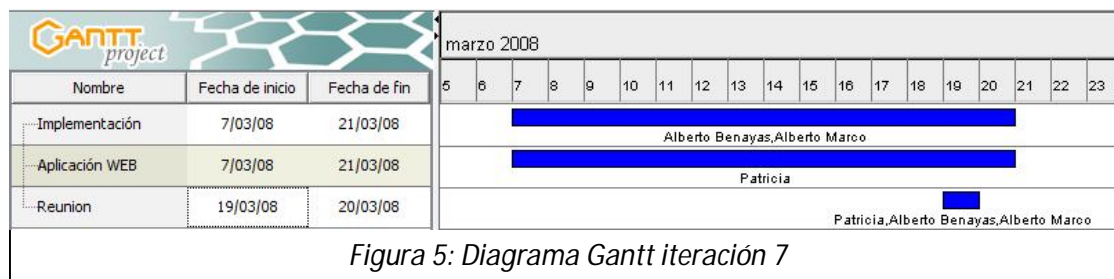
9.8 Iteración 7: 7 de marzo de 2008 a 21 de marzo de 2008

Definida la arquitectura del sistema, y finalizada ya la fase de Elaboración, se dio paso completo a la Fase de Construcción.

La parte de la aplicación Web había quedado olvidada hasta este momento, y ni siquiera se había investigado aún en las tecnologías que estaban disponibles para ello.

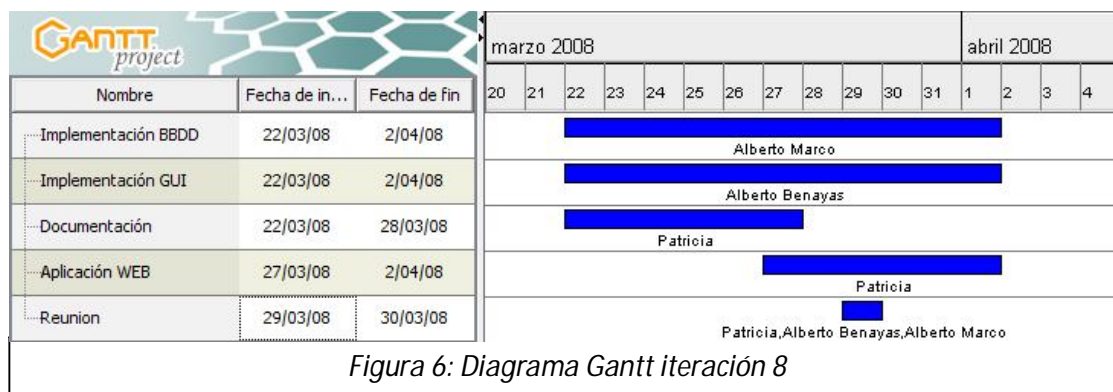


Así que se tomó la decisión de dividir el grupo en dos, de manera que dos personas se encargaran de comenzar con la construcción de la aplicación y una fuera la encargada de documentarse e intentar realizar los primeros prototipos de aplicación web funcionando correctamente.



9.9 Iteración 8: 22 de marzo de 2008 a 2 de abril de 2008

En esta Iteración se continuó con la implementación de Casos de Uso, siguiendo con los agregados en la reunión de la cuarta Iteración.



Para la implementación de la Base de Datos permanente, necesitamos un Servidor que nos proporcionase acceso asegurado en cualquier momento. En una primera toma de contacto con la UCM para solicitar la posibilidad del préstamo de un Servidor, observamos que no es tan sencillo obtenerlo, teniendo que quizás involucrar a personas con responsabilidades fuera del ámbito del proyecto, así que optamos por la contratación de un servicio privado que nos ofrecía hosting y dominio.

Una vez creada la Base de Datos, se comenzó a realizar las primeras pruebas serias, (con datos almacenados en la Base de Datos), no como hasta el momento que se habían almacenado datos por defecto en estructuras de datos provisionales.

Otro problema que surgió fue el de la Ley de Protección de Datos que provenía de las transacciones realizadas a través de la Red entre nuestra Base de Datos y la



página Web. Se hicieron las investigaciones pertinentes sobre la LOPD (de Protección de Datos) y se llegó a la conclusión de que debían ser encriptadas.

9.10 Iteración 9: 3 de abril de 2008 a 17 de mayo de 2008

Concienciados de que la Interfaz Gráfica continuaba siendo uno de los cuellos de botella por tanto a considerar a la hora de la presentación final al cliente. El problema que más resalta de esta iteración fue la repentina complejidad que fue adquiriendo poco a poco la Interfaz Gráfica de la aplicación. El dominio escaso de la tecnología SWT (Standard Widget Toolkit), requirió un apoyo a la tarea de la creación de la Vista. Planificada como la última iteración de la Fase de Construcción, en esta iteración se planificó la terminación de todos los Casos de Uso restantes, así como de la corrección de los errores que las pruebas habían evidenciado.

La aplicación Web vio la luz con éxito por primera vez en esta iteración. Se optó por la tecnología PHP 5 (Hypertext Pre-Processor) que facilitaba mucho el trabajo con la Base de Datos y permitía integrarse perfectamente con HTML. Otras opciones previas se barajaron en un primer momento, como el uso de JSP (Java Server Pages), pero finalmente se descartaron ante las ventajas que proporcionaba PHP.

Igualmente, y de cara a preparar la entrega final del proyecto, la elaboración de la documentación seguía avanzando correspondientemente al diseño.

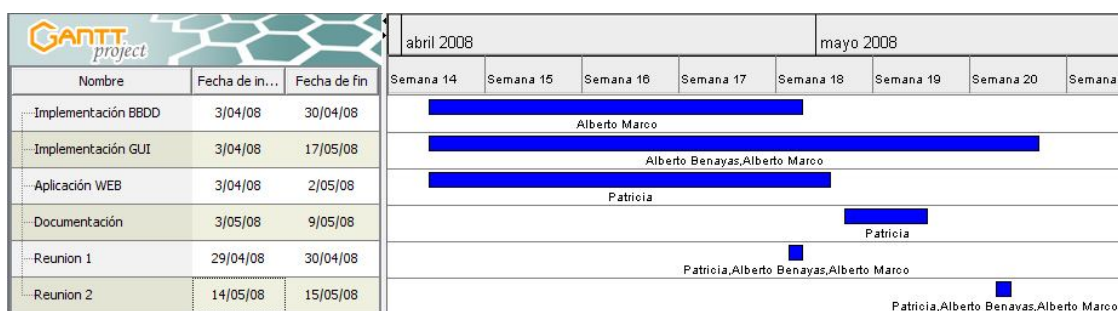


Figura 7: Diagrama Gantt iteración 9

9.11 Iteración 10: 18 de mayo de 2008 a 3 de junio de 2008

Las últimas pinceladas de implementación quedaron para esta iteración. Se terminaron de implementar las modificaciones de última hora que sufrieron los Casos de Uso, y se procedió a la creación del Instalador que permitiría ejecutar Gesclident en cualquier máquina que cumpliera las condiciones mínimas.



Se realizaron las pruebas más exhaustivas hechas hasta el momento y se llegó a la conclusión de que el sistema funcionaba aceptablemente bien con vistas a la entrega del primer boceto del 13 de junio, quedando casi finalizado el trabajo de implementación.

9.12 Iteración 11: 4 de junio de 2008 a 15 de junio de 2008

La fase de Transición se centró sobre todo en la elaboración de la documentación restante y de la revisión de todas aquellas partes de la misma que hubieran sufrido cambios durante el proceso de implementación y debieran quedar reflejados en ella.

Por otro lado la elaboración del manual del usuario se hizo efectiva, una vez acabada la vista de la aplicación para poder realizar las capturas de pantalla necesarias para una explicación más sencilla de cómo usar el Sistema Gesclident.



10. HISTORIAS

El dueño de una clínica dental pretende mejorar la eficiencia de su local y convertirla en la más moderna de todo su barrio. Para ello, contacta con Gesclident, un producto que ha visto anunciado en la prensa universitaria, y que parece ser una aplicación que puede amoldarse a sus expectativas. Una vez les explica qué aspectos de su clínica desea gestionar a través de una aplicación de ordenador, y hace balance del equipo informático con que cuenta en su clínica dental, se determina que cuenta con todos los requisitos necesarios, y que las áreas que el propietario desea gestionar están cubiertas por la aplicación, por lo que se alcanza un acuerdo, y se instala el sistema Gesclident en el negocio del cliente.

10.1 El Director

Nada más sentarse delante de su terminal y ejecutar Gesclident, el dueño de la clínica (que a partir de ahora asumirá el rol de Director del sistema) introduce la contraseña de administrador y accede al menú principal. Como es la primera vez que utiliza Gesclident, durante unos momentos se encuentra un poco desorientado, pero tras un vistazo rápido al manual de usuario, y un poco de navegación por el entorno, es capaz de manejarse sin problema alguno por los menús y tablas del sistema. Decide que el primer paso que va a seguir para poner a pleno rendimiento la aplicación es dar de alta en el sistema a los diversos empleados que tiene contratados. Desempolva la carpeta de los contratos, que llevaba ya tiempo sin consultar, y decide comenzar el tedioso trabajo (la idea de que, si hubiese tenido Gesclident desde el principio de su aventura empresarial, la labor hubiese sido, sin duda, mucho más llevadera) de introducir a su casi veintena de empleados en el sistema comenzando por los dentistas y auxiliares, ya que sin ellos la clínica no podría funcionar.

10.1.1 Dar de alta a un Empleado

El Director busca en el menú la opción de dar de alta a un empleado. Cuando le aparece la pantalla con los campos vacíos pidiéndole la información acerca del empleado, introduce todos los datos, pero se equivoca y se salta un número en el número de cuenta bancaria de uno de sus empleados. Al ir a aceptar, el sistema le avisa de dicho problema, que el Director se encarga de solventar. Repasado ya que todos los datos son correctos, marca el tipo de empleado que está dando de alta, y acepta.

10.1.2 Editar un Empleado

Al parecer, el mismo empleado en el que previamente se había equivocado al escribir la cuenta bancaria le va a seguir dando algún quebradero de cabeza al director



de la clínica. Cuando ha terminado de introducir a más de una docena de sus empleados, descubre un papel perdido entre los contratos en el que se indica que ese mismo encargado había cambiado de cuenta bancaria varios meses después de firmar el contrato. El director decide entonces cambiar ese dato, para no tener ningún problema con las finanzas en el futuro. Se va al menú de Empleados, y accede a la opción de editar a un empleado. Accede a su ficha, modifica los datos de la cuenta bancaria, y acepta.

10.1.3 Dar de baja a un empleado

¡Qué cabeza la suya! Después de pasar un buen rato introduciendo los datos de sus empleados, al ordenar los contratos en papel para recogerlos de nuevo en su sitio, topa con el de un dentista que había dimitido la semana anterior, pero que con el jaleo que ha tenido estos días, no ha tenido tiempo de buscar en los archivos la carpeta con los contratos para darle de baja. De modo que busca en el menú del programa la pestaña de empleados, y tras buscarlo en la jerarquía, lo selecciona y lo borra. Al ver la facilidad de organizar todos los papeles y situaciones de sus empleados está ahora más contento de la decisión que tomó de contratar los servicios de Gesclident.

10.2 Los recepcionistas

10.2.1 Crear una nueva cita

Son las 11:15 de la mañana, suena el teléfono, al otro lado del hilo alguien solicita una cita para hacerse una revisión rutinaria. La recepcionista antes de usar Gesclident, consultaba la agenda de citas, donde en muchas ocasiones tenía cierta dificultad para consultar que horas estaban disponibles, ya que las tachaduras de clientes que habían cancelado sus citas estaban a la orden del día y los nuevos apuntes metidos entre líneas dificultaban la labor, sin contar con algún que otro error al anotar en el día correcto pero en el mes equivocado o viceversa. Con Gesclident la recepcionista se da cuenta inmediatamente de lo sencillo y cómodo que resulta citar al paciente, ya que al abrir la pestaña de citas, elige con facilidad el mes en el que desea citar a la paciente, al seleccionar el día que la cliente le indica se le abre automáticamente las horas libres y ocupadas de la semana en la que se encuentra el día seleccionado, de manera que le resulta mucho más fácil poder elegir en el caso de que la paciente le solicitara una hora ya ocupada.

Gracias a la posibilidad de ver la carga de trabajo del médico elegido para ese día en concreto, mediante la gama de colores con los que se califica a cada una de las citas, (en función de la complejidad y duración de la consulta), la recepcionista podrá seleccionar según su criterio a que doctor le asigna el nuevo paciente, cosa que con su antigua agenda de citas no podía valorar, y de esta manera mejorar la agilidad en la atención a los clientes, evitando largas esperas innecesarias.



Una vez que elige si es paciente nuevo o paciente registrado, introduce la cita y ¡listo!

10.2.2 Modificar una cita

Telefónicamente, le solicitan a la recepcionista una modificación del día de la cita, ya que le es imposible acudir el día previsto. La recepcionista entra en el apartado de citas y visualiza la semana en la que la paciente estaba citada, la cliente le solicita un día en concreto de esa misma semana y la recepcionista comprueba que ese día está todo ocupado, pero también comprueba que la carga de trabajo de ese día es muy ligera, con lo cual y puesto que es una primera consulta decide hacerle un hueco con el fin de no perder al futuro cliente, cosa que con su antigua agenda no hacía, ya que simplemente podía ver si había hora libre o no.

Pincha en la cita y selecciona “modificar cita”, introduce nuevamente el día y la hora, así como los demás datos y guarda los cambios. ¡Limpio y fácil!.

10.2.3 Cancelar una cita

Hoy, un cliente ha avisado de que no podrá acudir a la cita por un imprevisto y que de momento no sabe cuándo va a poder acudir, por lo tanto solicita que se le cancele la cita. La recepcionista va a comprobar lo sencillo que resulta con Gesclident, anular una cita, ya que una vez seleccionada, pincha en la ventana de cancelar cita y ya está, sin tachones.

10.3 Los auxiliares administrativos

Perfecto, los empleados ya están todos registrados y fichados en el sistema, pero ahora es necesario agregar a los pacientes que visitan la clínica, para poder explotar al máximo las características del sistema. De ello se encargarán los auxiliares administrativos.

10.3.1 Introducir un paciente nuevo

Es la primera visita de Marina. Cuando llamó por teléfono para concertar la cita, le solicitaron su nombre y su número de teléfono ya que no existía su ficha en la clínica. Ahora es el momento de crearla para poder realizar su primera exploración. El auxiliar le pregunta acerca de sus datos personales así como sobre su historial médico, es decir, enfermedades que padece, alergias y cualquier otra información médica de interés. Una vez completados todos los campos, pulsa la opción Guardar Paciente y el paciente está listo para ser atendido.

10.3.2 Realizar pedido a depósito dental.



GESCLIDENT

El auxiliar se dispone a realizar por primera vez un pedido con Gesclident, enseguida va a comprobar lo cómodo y fácil que resulta hacerlo. Al pulsar la pestaña de Material, podrá comprobar de un solo vistazo el material del que dispone a la fecha del pedido, incluso la posibilidad de ver también los productos agotados, así como los pedidos que ha realizado en fechas anteriores, comprobando si están pendientes de recibirse o pendientes de pago, y la relación de todas las Empresas suministradoras. Con toda esta información a la vista y sin necesidad de ir al almacén y hacer recuento de las existencias y sin tener que consultar los distintos catálogos de suministradores, así como si tiene algún pedido o no pendiente de recibir, tareas todas ellas mucho más complicadas y que le ocuparían mucho más tiempo que lo que va a tardar en hacerlo con Gesclident, ya que toda esa información la tiene al momento y sin levantarse de la silla.

Una vez seleccionado el depósito dental al que va a realizar el pedido, relaciona los productos que desea recibir, con indicación de la cantidad y el precio y pulsa la tecla aceptar, ¡ya lo tiene! el pedido ha sido guardado a la espera de marcarlo como recibido y como pagado.

El auxiliar comprueba que con Gesclident, tiene un perfecto control de todo lo relacionado con el material y los pedidos de la clínica y con la información siempre actualizada, ya que él mismo se encarga de introducir los datos necesarios para ello.

10.3.3 Dar una factura a un paciente

El paciente que acaba de ser atendido, se dirige al auxiliar para hacer efectivo el importe de la consulta, solicitando al mismo tiempo la correspondiente factura. Como la enfermera de la consulta donde ha sido atendido ha introducido en Gesclident el tratamiento realizado, el auxiliar consulta la ficha del paciente y traspasa a la factura el concepto y la tarifa del tratamiento que ha recibido, simplemente seleccionando el mismo en el desplegable que aparece al confeccionar la factura, pulsa "imprimir" y ya la tiene.

Con Gesclident, se ha ahorrado el desplazarse para averiguar con el dentista lo que se le ha practicado al paciente y consultar en los libros de tarifas los precios de los tratamientos (más rápido y eficaz).

10.4 Los Dentistas y Enfermeros

10.4.1 Nueva entrada en el historial dental del paciente.

Una vez el paciente está sentado en la silla del dentista y preparado para ser atendido, el médico consulta en Gesclident, los datos de su ficha relativos a su historial



médico, obteniendo toda la información necesaria para poder realizar, sin riesgos, el tratamiento que precise.

Una vez atendido, la enfermera o el propio dentista se encargarán de introducir en la ficha del paciente el tratamiento que se le ha realizado, de esta manera tendrán siempre disponible la información actualizada y de una manera cómoda y rápida, sin tener que acudir a las antiguas fichas manuales, ordenadas alfabéticamente en las que más de una vez la ficha no se encontraba en el lugar que les correspondía.



11. ESTIMACIÓN DE COSTES

Para hacer el estudio de costes de toda la aplicación se han de considerar los siguientes elementos:

1. Sueldos de los empleados
2. Licencias de software
3. Instalaciones
4. Mantenimiento mensual
5. Seguro
6. Enfoque de mercado

1. Sueldos de los empleados:

Para calcular la parte del coste total perteneciente al sueldo de los empleados, se estima que los 3 integrantes del grupo trabajan una media de 7 horas semanales cobrando 7,5€/h.

3 trabajadores x 7,5 €/h = 22,5 €/h
8 meses x 4 semanas/mes x 7 h/semana = 224 h
22,5 €/h x 224 h = **5.040 €**

2. Licencias de software:

No se va a requerir ninguna licencia adicional.

3. Instalaciones:

Para este apartado se ha supuesto que el equipo trabajaba en un local alquilado y se han añadido los costes de mantenimiento de la red, equipos y la luz.

Luz, equipos, red: 50 €/mes * 8 meses = **400 €**
Alquiler de local: 450 €/mes * 8 meses = **3.600 €**

4. Mantenimiento mensual:

Como mantenimiento mensual se ha incluido en el precio del producto el mantenimiento de toda la aplicación durante el primer año:

200 €/mes * 12 meses = **2.400 €**



Este mantenimiento sólo incluye el soporte software, es decir, no contempla el arreglo de ninguno de los dispositivos físicos de la clínica.

5. Seguro:

Se ha estimado también la contratación de un seguro, tanto del local como de todos los equipos de que disponemos, su valor sería de:

Precio del seguro: $2.000 \text{ €/año} \times 9/12 = 1.500 \text{ €}$

Total (sin IVA):

$33600 \text{ €} + 500 \text{ €} + 400 \text{ €} + 3600 \text{ €} + 2400 \text{ €} + 1500 \text{ €} = 41.550 \text{ €}$

Total (con IVA):

$41.550 \text{ €} + 16\% = 48.198 \text{ €}$

6. Enfoque del mercado

A partir de esta estimación de costes y de la funcionalidad total de nuestra aplicación, se decide enfocar la venta del producto a PYMES de ámbito nacional ya que su coste no es demasiado elevado en comparación con otras aplicaciones de similares características.

<http://www.aladiumsoft.com/>

<http://www.dasi.es/>

Este campo de la pequeña y mediana empresa es lo suficientemente amplio en la rama de la odontología para que la venta de nuestro producto sea relativamente fácil, por lo menos eso es lo que se espera.

También se debería considerar el hecho de que el desarrollo de una única aplicación aislada encarece mucho el resultado final, ya que la experiencia y conocimientos adquiridos durante el año nos facilitarían mucho el trabajo en próximos proyectos y, por tanto, el precio total podría **bajar en torno a un 10 – 15% del total**.



12. CASOS DE USO

12.1 CASOS DE USO RELATIVOS AL DIRECTOR

[CU-01]	Registrar un empleado en la aplicación
Objetivo en contexto	Describe el proceso de añadir un empleado a la clínica.
Entradas	Datos relativos al nuevo empleado.
Precondiciones	El director es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login.
Salidas	Mensaje de éxito o fallo.
Postcondición si éxito	El empleado se incluye en la base de la aplicación.
Postcondición si fallo	El empleado no se incluye en la base de la aplicación.
Actores	GUI del Director, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña clínica. 2. El sistema muestra la pantalla de clínica. 3. Selecciona opción Nuevo empleado 4. Muestra pantalla de inserción de datos del nuevo empleado. 5. El sistema comprueba que estén especificados los datos necesarios. Si error S1. Si no, envía los datos. 6. El sistema accede a la estructura de datos y da de alta al empleado. Si no puede acceder, a S2.
Secuencia alternativa	<p>S1. Campos incompletos o falta de datos. Se solicita al director que introduzca los datos de nuevo.</p> <p>S2. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.</p>



[CU-02]	Dar de baja (o alta cuando ya trabajó en la clínica) a un empleado en la aplicación.
Objetivo en contexto	Dar de baja/alta a un encargado en la aplicación.
Entradas	Ninguna
Precondiciones	El director es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login. El empleado se encuentra registrado en la aplicación.
Salidas	Mensaje de éxito o fallo.
Postcondición si éxito	El empleado se marca como dado de baja en la base de la aplicación y en la jerarquía de empleados aparecerá marcado con un círculo rojo.
Postcondición si fallo	No se realiza ninguna modificación en la base de la aplicación.
Actores	GUI del Director, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña clínica. 2. El sistema muestra la pantalla de clínica. 3. Selecciona el empleado de la jerarquía de empleados y pulsar la opción Dar de baja/alta. Si el empleado estaba dado de baja, se dará de alta y si estaba dado de alta se dará de baja. Si no se puede mostrar ir a S1. 4. Una vez seleccionado un empleado se marca el empleado como dado de baja/alta en la Base de Datos. Si no se puede acceder, ir a S1.
Secuencia alternativa	S1. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.



[CU-03]	Editar un empleado en la aplicación.
Objetivo en contexto	Describe el proceso de editar un empleado de la clínica.
Entradas	Datos a modificar relativos empleado a modificar.
Precondiciones	El director es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login. El empleado se encuentra registrado en la aplicación.
Salidas	Mensaje de éxito o fallo.
Postcondición si éxito	Se incluyen las modificaciones hechas sobre el empleado en la base de la aplicación.
Postcondición si fallo	No se incluyen las modificaciones hechas sobre el empleado en la base de la aplicación.
Actores	GUI del Director, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña empleados. 2. El sistema muestra la pantalla de empleados. 3. Selecciona el empleado de la jerarquía de empleados y pulsar la opción Modificar Empleado. Si no se puede mostrar ir a S3. 4. Muestra pantalla de inserción de datos del empleado mostrando los datos actuales. 5. Una vez modificados los datos, el sistema comprueba que estén especificados los datos necesarios. Si error S1. Si no, envía los datos. 6. El sistema accede a la estructura de datos y da de alta al empleado. Si no puede acceder, a S3.
Secuencia alternativa	<p>S1. Campos incompletos o falta de datos. Se solicita al director que introduzca los datos de nuevo.</p> <p>S2. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.</p>



[CU-04]	Consultar datos de un empleado en la aplicación.
Objetivo en contexto	Describe el proceso de consultar un empleado en la clínica.
Entradas	Ninguna.
Precondiciones	El director es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login. El empleado se encuentra registrado en la aplicación.
Salidas	Datos del empleado.
Postcondición si éxito	Ninguna.
Postcondición si fallo	Ninguna.
Actores	GUI del Director, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña clínica. 2. El sistema muestra la pantalla de clínica. 3. Selecciona el empleado de la jerarquía de empleados y hacer doble click sobre el empleado deseado. Si no se puede mostrar ir a S1. 4. El sistema muestra todos los datos del empleado en la pantalla contigua. Si se desea consultar las intervenciones realizadas por ese empleado seleccionar la opción Ver Intervenciones.
Secuencia alternativa	S1. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.



[CU-05]	Añadir depósito dental
Objetivo en contexto	Describe el proceso de añadir un nuevo depósito dental a la clínica.
Entradas	Datos relativos al nuevo depósito dental.
Precondiciones	El director es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login.
Salidas	Mensaje de éxito o fallo.
Postcondición si éxito	El depósito dental se incluye en la base de la aplicación.
Postcondición si fallo	El depósito dental no se incluye en la base de la aplicación.
Actores	GUI del Director, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña Material. 2. El sistema muestra la pantalla de Material. 3. Selecciona opción Nuevo depósito. 4. Muestra pantalla de inserción de datos del nuevo depósito dental. Inserción de los datos y pulsar Aceptar. 5. El sistema comprueba que estén especificados los datos necesarios. Si error S1. Si no, envía los datos. 6. El sistema accede a la estructura de datos y da de alta al depósito dental. Si no puede acceder, a S2.
Secuencia alternativa	<p>S1. Campos incompletos o falta de datos. Se solicita al director que introduzca los datos de nuevo.</p> <p>S2. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.</p>



[CU-06]	Editar un depósito dental.
Objetivo en contexto	Describe el proceso de editar un depósito dental de la clínica.
Entradas	Datos a modificar relativos al depósito dental a modificar.
Precondiciones	El director es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login.
Salidas	Mensaje de éxito o fallo.
Postcondición si éxito	Se incluyen las modificaciones hechas sobre el depósito dental en la base de la aplicación.
Postcondición si fallo	No se incluyen las modificaciones hechas sobre el depósito dental en la base de la aplicación.
Actores	GUI del Director, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña Material. 2. El sistema muestra la pantalla de Material. 3. Selecciona el depósito dental de la lista de depósitos dentales y pulsar la opción Modificar depósito. Si no se puede mostrar ir a S3. 4. Muestra pantalla de inserción de datos del depósito dental mostrando los datos actuales. 5. Una vez modificados los datos, el sistema comprueba que estén especificados los datos necesarios. Si error S1. Si no, envía los datos. 6. El sistema accede a la estructura de datos y da de alta al depósito dental. Si no puede acceder, a S2.
Secuencia alternativa	<p>S1. Campos incompletos o falta de datos. Se solicita al director que introduzca los datos de nuevo.</p> <p>S2. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.</p>



[CU-07]	Añadir laboratorio.
Objetivo en contexto	Describe el proceso de añadir un nuevo laboratorio a la clínica.
Entradas	Datos relativos al nuevo laboratorio.
Precondiciones	El director es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login.
Salidas	Mensaje de éxito o fallo.
Postcondición si éxito	El laboratorio se incluye en la base de la aplicación.
Postcondición si fallo	El laboratorio no se incluye en la base de la aplicación.
Actores	GUI del Director, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña laboratorios. 2. El sistema muestra la pantalla de laboratorios. 3. Selecciona opción Nuevo laboratorio 4. Muestra pantalla de inserción de datos del nuevo laboratorio. 5. El sistema comprueba que estén especificados los datos necesarios. Si error S1. Si no, envía los datos. 6. El sistema accede a la estructura de datos y da de alta al laboratorio. Si no puede acceder, a S2.
Secuencia alternativa	<p>S1. Campos incompletos o falta de datos. Se solicita al director que introduzca los datos de nuevo.</p> <p>S2. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.</p>



[CU-08]	Editar un laboratorio.
Objetivo en contexto	Describe el proceso de editar un laboratorio de la clínica.
Entradas	Datos a modificar relativos al laboratorio a modificar.
Precondiciones	El director es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login.
Salidas	Mensaje de éxito o fallo.
Postcondición si éxito	Se incluyen las modificaciones hechas sobre el laboratorio en la base de la aplicación.
Postcondición si fallo	No se incluyen las modificaciones hechas sobre el laboratorio en la base de la aplicación.
Actores	GUI del Director, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña Laboratorios. 2. El sistema muestra la pantalla de laboratorios. Selecciona el laboratorio de la lista de laboratorios y pulsar la opción Modificar laboratorio. Si no se puede mostrar ir a S2. 3. Muestra pantalla de inserción de datos del laboratorio mostrando los datos actuales. 4. Una vez modificados los datos, el sistema comprueba que estén especificados los datos necesarios. Si error S1. Si no, envía los datos. 5. El sistema accede a la estructura de datos y da de alta al laboratorio. Si no puede acceder, a S2.
Secuencia alternativa	<p>S1. Campos incompletos o falta de datos. Se solicita al director que introduzca los datos de nuevo.</p> <p>S2. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.</p>



[CU-09]	Añadir tratamiento
Objetivo en contexto	Describe el proceso de añadir un nuevo tratamiento a la clínica.
Entradas	Datos relativos al nuevo tratamiento.
Precondiciones	El director es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login.
Salidas	Mensaje de éxito o fallo.
Postcondición si éxito	El tratamiento se incluye en la base de la aplicación.
Postcondición si fallo	El tratamiento no se incluye en la base de la aplicación.
Actores	GUI del Director, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña Clínica. 2. El sistema muestra la pantalla de Clínica. 3. Selecciona opción Nuevo tratamiento 4. Muestra pantalla de inserción de datos del nuevo tratamiento y pulsa Aceptar. 5. El sistema comprueba que estén especificados los datos necesarios. Si error S1. Si no, envía los datos. 6. El sistema accede a la estructura de datos y da de alta al tratamiento. Si no puede acceder, a S2.
Secuencia alternativa	<p>S1. Campos incompletos o falta de datos. Se solicita al director que introduzca los datos de nuevo.</p> <p>S2. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.</p>



[CU-10]	Modificar tratamiento.
Objetivo en contexto	Describe el proceso de editar un tratamiento de la clínica.
Entradas	Datos a modificar relativos al tratamiento a modificar.
Precondiciones	El director es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login. El tratamiento se encuentra registrado en la aplicación.
Salidas	Mensaje de éxito o fallo.
Postcondición si éxito	Se incluyen las modificaciones hechas sobre el tratamiento en la base de la aplicación.
Postcondición si fallo	No se incluyen las modificaciones hechas sobre el tratamiento en la base de la aplicación.
Actores	GUI del Director, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña Clínica. 2. El sistema muestra la pantalla de Clínica. 3. Selecciona el tratamiento de la lista de tratamientos y pulsar la opción Modificar tratamiento. Si no se puede mostrar ir a S2. 4. Muestra pantalla de inserción de datos del tratamiento mostrando los datos actuales. 5. Una vez modificados los datos, el sistema comprueba que estén especificados los datos necesarios. Si error S1. Si no, envía los datos. 6. El sistema accede a la estructura de datos y da de alta el tratamiento. Si no puede acceder, a S2.
Secuencia alternativa	<p>S1. Campos incompletos o falta de datos. Se solicita al director que introduzca los datos de nuevo.</p> <p>S2. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.</p>



[CU-11]	Añadir una factura a un periodo
Objetivo en contexto	Describe el proceso de añadir una factura a un periodo.
Entradas	Datos relativos a la factura a insertar.
Precondiciones	El director es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login.
Salidas	Mensaje de éxito o fallo.
Postcondición si éxito	La factura se incluye en la base de la aplicación para ese periodo.
Postcondición si fallo	La factura no se incluye en la base de la aplicación para ese periodo.
Actores	GUI del Director, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña Contabilidad. 2. El sistema muestra la pantalla de Contabilidad. 3. Selecciona opción Nueva Factura 4. Muestra pantalla de inserción de datos de la nueva factura. 5. El sistema comprueba que estén especificados los datos necesarios. Si error S1. Si no, envía los datos. 6. El sistema accede a la estructura de añade la factura al periodo. Si no puede acceder, a S2.
Secuencia alternativa	<p>S1. Campos incompletos o falta de datos. Se solicita al director que introduzca los datos de nuevo.</p> <p>S2. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.</p>



[CU-12]	Añadir un gasto a un periodo.
Objetivo en contexto	Describe el proceso de añadir un gasto a un periodo.
Entradas	Datos relativos a la factura a insertar.
Precondiciones	El director es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login.
Salidas	Mensaje de éxito o fallo.
Postcondición si éxito	El gasto se incluye en la base de la aplicación para ese periodo.
Postcondición si fallo	El gasto no se incluye en la base de la aplicación para ese periodo.
Actores	GUI del Director, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña Contabilidad. 2. El sistema muestra la pantalla de Contabilidad. 3. Selecciona opción Nuevo Gasto 4. Muestra pantalla de inserción de datos del Nuevo Gasto. 5. El sistema comprueba que estén especificados los datos necesarios. Si error S1. Si no, envía los datos. 6. El sistema accede a la estructura de datos y añade el gasto al periodo. Si no puede acceder, a S2.
Secuencia alternativa	<p>S1. Campos incompletos o falta de datos. Se solicita al director que introduzca los datos de nuevo.</p> <p>S2. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.</p>



[CU-13]	Ver balance de un periodo.
Objetivo en contexto	Describe el proceso de ver el balance económico de un periodo.
Entradas	Periodo a visualizar.
Precondiciones	El director es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login.
Salidas	Mensaje de éxito o fallo.
Postcondición si éxito	Se muestra el balance del periodo.
Postcondición si fallo	Ninguna.
Actores	GUI del Director, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña Contabilidad. 2. El sistema muestra la pantalla de Contabilidad. 3. Selecciona el Periodo de Facturación deseado y pulsar la opción Ver Periodo. 4. El sistema accede a la estructura de datos y muestra el sumario correspondiente al periodo elegido. Si no puede acceder, a S2.
Secuencia alternativa	<p>S1. Campos incompletos o falta de datos. Se solicita al director que introduzca los datos de nuevo.</p> <p>S2. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.</p>



[CU-14]	Ver el desglose del balance de un periodo
Objetivo en contexto	Describe el proceso de ver el desglose del balance económico de un periodo.
Entradas	Periodo a visualizar.
Precondiciones	El director es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login.
Salidas	Mensaje de éxito o fallo.
Postcondición si éxito	Se muestra el desglose de ingresos/gastos del balance del periodo seleccionado.
Postcondición si fallo	Ninguna.
Actores	GUI del Director, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar todo lo correspondiente al [CU-13] 2. Si se desea visualizar el desglose de gastos ir pulsando sobre los botones de radio de cada uno de los tipos de gastos disponibles. Si se desea mostrar el desglose de ingresos del periodo pulsar el botón Ver Lista de Facturas 3. El sistema muestra el desglose de gastos o ingresos (facturas) para el periodo seleccionado. Si no puede acceder, a S1.
Secuencia alternativa	S1. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.



[CU-15]	Imprimir un periodo
Objetivo en contexto	Describe el proceso de imprimir el desglose del balance económico de un periodo.
Entradas	Periodo a visualizar.
Precondiciones	El director es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login.
Salidas	Mensaje de éxito o fallo.
Postcondición si éxito	Imprime el balance del periodo seleccionado.
Postcondición si fallo	Ninguna.
Actores	GUI del Director, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar todo lo correspondiente al [CU-13] 2. El sistema muestra el mensaje de confirmación de impresión. 3. El sistema imprime el periodo seleccionado. Si no puede acceder, a S1.
Secuencia alternativa	S1. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.



[CU-16]	Definir rango de usuario
Objetivo en contexto	Crear un nuevo perfil de usuario de la aplicación.
Entradas	Nombre del nuevo perfil de usuario
Precondiciones	Ninguna
Salidas	Ninguna
Postcondición si éxito	Se crea un nuevo rango de usuario de la aplicación
Postcondición si fallo	Mensaje de error
Actores	GUI del Director, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña Administración. 2. El sistema muestra la pantalla de Administración. 3. Selecciona el botón Nuevo rango de Usuario e introducir los datos en la nueva ventana. 4. El sistema accede a la estructura de datos y muestra el sumario correspondiente al periodo elegido. Si no puede acceder, a S1.
Secuencia alternativa	S1. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.



12.2 CASOS DE USO RELATIVOS A LOS RECEPCIONISTAS

[CU-17]	Crear una Nueva Cita
Objetivo en contexto	Describe el proceso de dar una cita a un paciente en la clínica.
Entradas	Si es su primera cita: Nombre y Teléfono del paciente
Precondiciones	El recepcionista es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login.
Salidas	Mensaje de éxito o fallo.
Postcondición si éxito	La cita se incluye en la base de la aplicación.
Postcondición si fallo	La cita no se incluye en la base de la aplicación.
Actores	GUI del Recepcionista, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña citas. 2. El sistema muestra la pantalla de citaciones. 3. Pulsar el botón Nueva Cita 4. En el marco de Nueva Cita rellenar los campos necesarios para la cita (fecha, hora, dificultad tratamiento y dentista) y pulsar el botón Dar Cita. Si el paciente es su primera visita, insertar sus datos y si ya es un paciente antiguo seleccionarlo mediante la opción Buscar Paciente que activa el [CU-R01-0X] 5. El sistema comprueba que estén especificados los datos necesarios. Si error S1. Si no, envía los datos. 6. El sistema comprueba que el horario de citación no se encuentre ya ocupado. Si ya lo estaba, a S2. 7. El sistema accede a la estructura de datos y registra la citación. Si no puede acceder, a S3.
Secuencia alternativa	<p>S1. Campos incompletos o falta de datos. Se solicita al recepcionista que introduzca los datos de nuevo.</p> <p>S2. Mensaje de error porque el horario de citación ya se encuentra ocupado.</p> <p>S3. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.</p>



[CU-18]	Cancelar una cita.
Objetivo en contexto	Describe el proceso de eliminar una cita de un paciente
Entradas	Ninguna
Precondiciones	El recepcionista es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login.
Salidas	Mensaje de éxito o fallo.
Postcondición si éxito	La cita se elimina de la base de la aplicación.
Postcondición si fallo	La cita no se elimina de la base de la aplicación.
Actores	GUI del Recepcionista, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña citas. 2. El sistema muestra la pantalla de citaciones. 3. Realizamos todo lo referente al [CU-21] 4. Pulsamos el botón Cancelar cita 5. El sistema accede a la estructura de datos y elimina la citación. Si no puede acceder, a S1.
Secuencia alternativa	S1. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.



[CU-19]	Modificar una cita.
Objetivo en contexto	Describe el proceso modificar una cita dada previamente a un paciente.
Entradas	Ninguna
Precondiciones	El recepcionista es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login. La cita debe existir previamente.
Salidas	Mensaje de éxito o fallo.
Postcondición si éxito	La cita se modifica en la base de la aplicación.
Postcondición si fallo	La cita no se modifica en la base de la aplicación.
Actores	GUI del Recepcionista, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña citas. 2. El sistema muestra la pantalla de citaciones. 3. Realizamos todo lo referente al [CU-21] 4. Pulsamos el botón Modificar Cita y rellenamos con los datos necesarios (si decidimos dejarlo todo como estaba pulsar el botón Restaurar) 5. Pulsar el botón Guardar Cambios. 6. El sistema comprueba que estén especificados los datos necesarios. Si error S1. Si no, envía los datos. 7. El sistema comprueba que el horario de citación no se encuentre ya ocupado. Si ya lo estaba, a S2. 8. El sistema accede a la estructura de datos y registra la citación. Si no puede acceder, a S3.
Secuencia alternativa	<p>S1. Campos incompletos o falta de datos. Se solicita al recepcionista que introduzca los datos de nuevo.</p> <p>S2. Mensaje de error porque el horario de citación ya se encuentra ocupado.</p> <p>S3. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.</p>



[CU-20]	Consultar citas de un día
Objetivo en contexto	Describe el proceso de consultar los pacientes que han solicitado cita en un día determinado.
Entradas	Día a consultar
Precondiciones	El recepcionista es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login.
Salidas	Citas del día solicitado.
Postcondición si éxito	Ninguna
Postcondición si fallo	Ninguna.
Actores	GUI del Recepcionista, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña Citas. 2. El sistema muestra la pantalla de Citas. 3. Seleccionar en el calendario el día deseado haciendo doble-click sobre el día requerido. 4. En la parte inferior del calendario aparecerá la lista de citas de ese día y en la parte derecha de la pantalla aparecerán las citas correspondientes a la semana que incluye ese día (si está seleccionada la pestaña Ver semana) o la carga de trabajo correspondiente al mes que contiene ese día (si está seleccionada la pestaña Ver Mes). 5. Seleccionar el día que se quiere consultar y pulsar doble-click sobre su cabecera. 6. El sistema accede a la estructura de datos y muestra las citaciones de ese día. Si no puede acceder, a S1.
Secuencia alternativa	S1. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.



[CU-21]	Consultar una cita concreta.
Objetivo en contexto	Describe el proceso de consultar una cita de un paciente para un día concreto a una hora determinada.
Entradas	Ninguna
Precondiciones	El recepcionista es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login.
Salidas	Mensaje de éxito o fallo.
Postcondición si éxito	La cita se incluye en la base de la aplicación.
Postcondición si fallo	La cita no se incluye en la base de la aplicación.
Actores	GUI del Recepcionista, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña Citas. 2. El sistema muestra la pantalla de Citas. 3. Seleccionar en el calendario el día deseado haciendo doble-click sobre el día requerido. 4. En la parte inferior del calendario aparecerá la lista de citas de ese día y en la parte derecha de la pantalla aparecerán las citas correspondientes a la semana que incluye ese día (si está seleccionada la pestaña Ver semana) o la carga de trabajo correspondiente al mes que contiene ese día (si está seleccionada la pestaña Ver Mes). 5. Seleccionar la cita que se quiere consultar y pulsar doble-click sobre ella. 6. El sistema accede a la estructura de datos y muestra la citación. Si no puede acceder, a S1.
Secuencia alternativa	S1. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.



[CU-22]	Consultar citas de una semana.
Objetivo en contexto	Describe el proceso de consultar todas las citas de la clínica en una semana concreta.
Entradas	Ninguna
Precondiciones	El recepcionista es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login.
Salidas	Mensaje de éxito o fallo.
Postcondición si éxito	Ninguna
Postcondición si fallo	Ninguna
Actores	GUI del Recepcionista, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña Citas. 2. El sistema muestra la pantalla de Citas. 3. Seleccionar en el calendario el mes y día deseado. 4. Pulsar la pestaña Ver Semana 5. El sistema accede a la estructura de datos y aparecerán una serie de listas mostrando las citas que hay cada día. Si no puede acceder, a S1.
Secuencia alternativa	S1. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.



[CU-23]	Consultar ocupación de agenda de un mes concreto.
Objetivo en contexto	Describe el proceso de consultar como se encuentra la clínica de ocupada con respecto al número de citaciones emitidas en un mes.
Entradas	Ninguna
Precondiciones	El recepcionista es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login.
Salidas	Mensaje de éxito o fallo.
Postcondición si éxito	Ninguna
Postcondición si fallo	Ninguna
Actores	GUI del Recepcionista, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña Citas. 2. El sistema muestra la pantalla de Citas. 3. Seleccionar en el calendario el mes deseado. 4. Pulsar la pestaña Ver Mes. 5. El sistema accede a la estructura de datos y aparecerá una cuadrícula en formato calendario con el número de citas que hay cada día y con colores representativos de la carga de trabajo que hay cada día en función de la dificultad. Si no puede acceder, a S1.
Secuencia alternativa	S1. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.



12.3 CASOS DE USO RELATIVOS A LOS DENTISTAS Y ENFERMERAS

[CU-24]	Nueva entrada en el historial dental del paciente
Objetivo en contexto	Describe el proceso de incluir los datos referentes a una visita hecha por el paciente a la clínica una vez fue examinado.
Entradas	Datos que se desean insertar en la nueva entrada
Precondiciones	El dentista o enfermera es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login.
Salidas	Mensaje de éxito o fallo.
Postcondición si éxito	La entrada del historial se incluye en la base de la aplicación.
Postcondición si fallo	La entrada del historial no se incluye en la base de la aplicación.
Actores	GUI del Recepcionista, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña Pacientes. 2. El sistema muestra la pantalla de Pacientes. 3. Seleccionar el paciente mediante la opción Buscar Paciente que activa el [CU-R01-0X] 4. Pulsar el botón Nueva Entrada de Historial Dental y rellenarlo con los datos necesarios. 5. El sistema comprueba que estén especificados los datos necesarios. Si error S1. Si no, envía los datos. 6. El sistema accede a la estructura de datos y registra la entrada del historial dental. Si no puede acceder, a S2.
Secuencia alternativa	<p>S1. Campos incompletos o falta de datos. Se solicita al recepcionista que introduzca los datos de nuevo.</p> <p>S2. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.</p>



12.4 CASOS DE USO RELATIVOS A LOS AUXILIARES ADMINISTRATIVOS

[CU-25]	Añadir un paciente
Objetivo en contexto	Describe el proceso de añadir un paciente a la clínica.
Entradas	Datos relativos al nuevo paciente.
Precondiciones	El auxiliar administrativo es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login. El paciente no se encuentra registrado en la aplicación.
Salidas	Mensaje de éxito o fallo.
Postcondición si éxito	El paciente se incluye en la base de la aplicación.
Postcondición si fallo	El paciente no se incluye en la base de la aplicación.
Actores	GUI del Auxiliar Administrativo, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña pacientes. 2. El sistema muestra la pantalla de pacientes. 3. Selecciona opción Nuevo Paciente 4. Muestra pantalla de inserción de datos del nuevo paciente. 5. El sistema comprueba que estén especificados los datos necesarios. Si error S1. Si no, envía los datos. 6. El sistema comprueba que el paciente no se encuentre ya registrado. Si ya lo estaba, a S2. 7. El sistema accede a la estructura de datos y da de alta al empleado. Si no puede acceder, a S3.
Secuencia alternativa	<p>S1. Campos incompletos o falta de datos. Se solicita al director que introduzca los datos de nuevo.</p> <p>S2. Mensaje de error porque el paciente ya se encuentra registrado.</p> <p>S3. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.</p>



[CU-26]	Modificar un paciente
Objetivo en contexto	Describe el proceso de editar un paciente de la clínica.
Entradas	Datos a modificar relativos paciente a modificar.
Precondiciones	El auxiliar administrativo es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login. El paciente se encuentra registrado en la aplicación.
Salidas	Mensaje de éxito o fallo.
Postcondición si éxito	Se incluyen las modificaciones hechas sobre el paciente en la base de la aplicación.
Postcondición si fallo	No se incluyen las modificaciones hechas sobre el paciente en la base de la aplicación.
Actores	GUI del Auxiliar Administrativo, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña Pacientes. 2. El sistema muestra la pantalla de pacientes. 3. Selecciona el paciente de mediante la búsqueda de Paciente que activa el [CU-R01-0X] y pulsar la opción Modificar Datos. 4. Muestra pantalla de inserción de datos del paciente mostrando los datos actuales. 5. Una vez modificados los datos, el sistema comprueba que estén especificados los datos necesarios. Si error S1. Si no, envía los datos. 6. El sistema accede a la estructura de datos y da de alta al paciente. Si no puede acceder, a S2.
Secuencia alternativa	<p>S1. Campos incompletos o falta de datos. Se solicita al auxiliar administrativo que introduzca los datos de nuevo.</p> <p>S2. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.</p>



[CU-27]	Ver las facturas de un paciente
Objetivo en contexto	Describe el proceso de visualizar todas las facturas asociadas a un paciente concreto
Entradas	Paciente a consultar
Precondiciones	El auxiliar administrativo es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login. El paciente se encuentra registrado en la aplicación.
Salidas	Ninguna
Postcondición si éxito	Se muestra la relación de facturas asociadas a ese paciente
Postcondición si fallo	Ninguna
Actores	GUI del Director, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña Pacientes. 2. El sistema muestra la pantalla de Pacientes. 3. Selecciona el paciente de mediante la búsqueda de Paciente que activa el [CU-R01-0X] y pulsar la opción Ver Facturas del paciente. Si no se puede mostrar ir a S1. 4. El sistema accede a la estructura de datos y muestra la relación de facturas disponibles. Si no puede acceder, a S1.
Secuencia alternativa	S1. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.



[CU-28]	Dar (Imprimir) una factura a un paciente
Objetivo en contexto	Describe el proceso de imprimir una factura concreta de un paciente normalmente para su entrega.
Entradas	Paciente a consultar
Precondiciones	El auxiliar administrativo es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login. El paciente se encuentra registrado en la aplicación.
Salidas	Ninguna
Postcondición si éxito	Se imprime la factura deseada de ese paciente
Postcondición si fallo	Ninguna
Actores	GUI del Director, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña Pacientes. 2. El sistema muestra la pantalla de Pacientes. 3. Realizar todos los pasos incluidos en el [CU-27] 4. Una vez mostrada la relación de facturas disponibles seleccionar una de la lista y pulsar el botón Seleccionar 5. El sistema accede a la estructura de datos y muestra la factura con todo detalle. Si no puede acceder, a S1. 6. Pulsar el botón Imprimir.
Secuencia alternativa	S1. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.



[CU-29]	Dar o modificar password a un paciente
Objetivo en contexto	Describe el proceso de dar o modificar el password de acceso a la web para un paciente
Entradas	Password del paciente
Precondiciones	El auxiliar administrativo es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login. El paciente se encuentra registrado en la aplicación.
Salidas	Ninguna
Postcondición si éxito	Se incluyen las modificaciones hechas sobre el paciente en la base de la aplicación.
Postcondición si fallo	No se incluyen las modificaciones hechas sobre el paciente en la base de la aplicación.
Actores	GUI del Auxiliar Administrativo, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña Pacientes. 2. El sistema muestra la pantalla de pacientes. 3. Selecciona el paciente de mediante la búsqueda de Paciente que activa el [CU-R01-0X] y pulsar la opción Dar o modificar password del paciente. 4. Muestra pantalla de inserción de datos del password del paciente mostrando los datos actuales. 5. Una vez insertados los datos, el sistema comprueba que estén especificados los datos necesarios. Si error S1. Si no, envía los datos. 6. El sistema accede a la estructura de datos y da de alta al paciente. Si no puede acceder, a S2.
Secuencia alternativa	<p>S1. Campos incompletos o falta de datos. Se solicita al auxiliar administrativo que introduzca los datos de nuevo.</p> <p>S2. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.</p>



[CU-30]	Ver pedidos a depósitos dentales por estado
Objetivo en contexto	Describe el proceso de visualizar los pedidos realizados a los distintos depósitos dentales clasificados según estado: en espera, no pagados o ver todos los pedidos de un período
Entradas	Ninguna
Precondiciones	El auxiliar administrativo es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login. El depósito dental elegido debe existir.
Salidas	Se visualiza la relación de pedidos para ese estado
Postcondición si éxito	Ninguna
Postcondición si fallo	Ninguna
Actores	GUI del Auxiliar Administrativo, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña Material. 2. El sistema muestra la pantalla de Material. 3. Seleccionar una de las opciones disponibles para la búsqueda del listado de pedidos: Ver sólo pedidos en espera, Ver sólo pedidos no pagados, Ver todos los pedidos de un período (insertando fechas del período) 4. El sistema accede a la estructura de datos y muestra la relación de pedidos asociados a ese criterio de búsqueda por estado. Si no puede acceder, a S1.
Secuencia alternativa	S1. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.



[CU-31]	Marcar pedido a depósito dental como pagado o recibido
Objetivo en contexto	Describe el proceso de marcar un pedido como pagado o como recibido
Entradas	Pedido a marcar
Precondiciones	El auxiliar administrativo es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login.
Salidas	Ninguna
Postcondición si éxito	Se visualiza la relación de pedidos para ese estado
Postcondición si fallo	Ninguna
Actores	GUI del Auxiliar Administrativo, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña Material. 2. El sistema muestra la pantalla de Material. 3. Seleccionar el listado de pedidos de cualquiera de las formas descritas en el [CU-30] y pulsar Marcar pedido como recibido o Marcar pedido como pagado 4. El sistema accede a la estructura de datos y cambia el estado del pedido correspondientemente al botón pulsado. Si no puede acceder, a S1.
Secuencia alternativa	S1. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.



[CU-32]	Realizar pedido a depósito dental
Objetivo en contexto	Describe el proceso de realizar un pedido a un depósito dental
Entradas	Datos relativos a los productos a comprar
Precondiciones	El auxiliar administrativo es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login. El depósito dental elegido debe existir.
Salidas	Mensaje de éxito o fallo.
Postcondición si éxito	El pedido se incluye en la base de la aplicación.
Postcondición si fallo	El pedido no se incluye en la base de la aplicación.
Actores	GUI del Auxiliar Administrativo, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña Material. 2. El sistema muestra la pantalla de Material. 3. Seleccionar un depósito dental de la lista de depósitos dentales disponibles y pulsar la opción Realizar pedido 4. Muestra pantalla de inserción de datos del nuevo pedido. 5. El sistema comprueba que estén especificados los datos necesarios. Si error S1. Si no, envía los datos. 6. El sistema accede a la estructura de datos y guarda el pedido realizado. Si no puede acceder, a S2.
Secuencia alternativa	<p>S1. Campos incompletos o falta de datos. Se solicita al director que introduzca los datos de nuevo.</p> <p>S2. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.</p>



[CU-33]	Modificar pedido a depósito dental
Objetivo en contexto	Describe el proceso de modificar un pedido realizado a un depósito dental
Entradas	Datos relativos a los productos a comprar
Precondiciones	El auxiliar administrativo es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login. El depósito dental elegido debe existir.
Salidas	Mensaje de éxito o fallo.
Postcondición si éxito	El pedido se incluye modificado en la base de la aplicación.
Postcondición si fallo	El pedido no se incluye modificado en la base de la aplicación.
Actores	GUI del Auxiliar Administrativo, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña Material. 2. El sistema muestra la pantalla de Material. 3. Buscar los pedidos del sistema por cualquiera de los métodos que representa el [CU-29] y seleccionar un pedido de la lista de pedidos disponibles y pulsar la opción Modificar pedido 4. Muestra pantalla de inserción de datos del pedido con los datos del pedido actuales. 5. El sistema comprueba que estén especificados los datos necesarios. Si error S1. Si no, envía los datos. 6. El sistema accede a la estructura de datos y guarda las modificaciones hechas al pedido. Si no puede acceder, a S2.
Secuencia alternativa	<p>S1. Campos incompletos o falta de datos. Se solicita al director que introduzca los datos de nuevo.</p> <p>S2. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.</p>



[CU-34]	Cancelar pedido a depósito dental
Objetivo en contexto	Describe el proceso de cancelar un pedido realizado a un depósito dental
Entradas	Datos relativos a los productos a comprar
Precondiciones	El auxiliar administrativo es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login. El depósito dental elegido debe existir.
Salidas	Mensaje de éxito o fallo.
Postcondición si éxito	El pedido se borra de la base de la aplicación.
Postcondición si fallo	El pedido no se borra en la base de la aplicación.
Actores	GUI del Auxiliar Administrativo, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña Material. 2. El sistema muestra la pantalla de Material. 3. Buscar los pedidos del sistema por cualquiera de los métodos que representa el [CU-29] y seleccionar un pedido de la lista de pedidos disponibles y pulsar la opción Cancelar pedido 4. El sistema accede a la estructura de datos y cancela el pedido. Si no puede acceder, a S1.
Secuencia alternativa	S1. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.



[CU-35]	Ver detalles de pedido a depósito dental
Objetivo en contexto	Describe el proceso de visualizar con detalle los un pedido realizado a un depósito dental
Entradas	Pedido a visualizar
Precondiciones	El auxiliar administrativo es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login. El pedido elegido debe existir.
Salidas	Mensaje de éxito o fallo.
Postcondición si éxito	Se visualizan los datos del pedido
Postcondición si fallo	Ninguna
Actores	GUI del Auxiliar Administrativo, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña Material. 2. El sistema muestra la pantalla de Material. 3. Buscar los pedidos del sistema por cualquiera de los métodos que representa el [CU-29] y seleccionar un pedido de la lista de pedidos disponibles y pulsar la opción Ver detalles pedido. 4. El sistema accede a la estructura de datos y muestra los detalles del pedido. Si no puede acceder, a S1.
Secuencia alternativa	S1. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.



[CU-36]	Marcar producto como agotado
Objetivo en contexto	Describe el de indicar al sistema que se nos ha agotado un cierto producto
Entradas	Producto a marcar
Precondiciones	El auxiliar administrativo es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login.
Salidas	Ninguna
Postcondición si éxito	El producto se marca como agotado en la base de la aplicación.
Postcondición si fallo	El producto no se marca como agotado en la base de la aplicación.
Actores	GUI del Auxiliar Administrativo, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña Material. 2. El sistema muestra la pantalla de Material. 3. Seleccionar un artículo de la lista de artículos disponibles en el apartado Inventario y pulsar la opción Marcar como agotado 4. El sistema accede a la estructura de datos y marca el producto como agotado. Si no puede acceder, a S1.
Secuencia alternativa	S1. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.



[CU-37]	Ver pedidos a laboratorio por estado
Objetivo en contexto	Describe el proceso de visualizar los pedidos realizados a los distintos laboratorios clasificados según estado: en espera, no pagados o ver todos los pedidos de un período
Entradas	Ninguna
Precondiciones	El auxiliar administrativo es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login. El depósito dental elegido debe existir.
Salidas	Se visualiza la relación de pedidos para ese estado
Postcondición si éxito	Ninguna
Postcondición si fallo	Ninguna
Actores	GUI del Auxiliar Administrativo, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña Laboratorios. 2. El sistema muestra la pantalla de Laboratorios. 3. Seleccionar una de las opciones disponibles para la búsqueda del listado de pedidos: Ver sólo pedidos en espera, Ver sólo pedidos no pagados, Ver todos los pedidos de un período (insertando fechas del período) 4. El sistema accede a la estructura de datos y muestra la relación de pedidos asociados a ese criterio de búsqueda por estado. Si no puede acceder, a S1.
Secuencia alternativa	S1. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.



[CU-38]	Marcar pedido a laboratorio como pagado o recibido
Objetivo en contexto	Describe el proceso de marcar un pedido como pagado o como recibido
Entradas	Pedido a marcar
Precondiciones	El auxiliar administrativo es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login.
Salidas	Ninguna
Postcondición si éxito	Se marca el pedido como pagado o recibido
Postcondición si fallo	No se marca el pedido como pagado o recibido
Actores	GUI del Auxiliar Administrativo, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña Laboratorios. 2. El sistema muestra la pantalla de Laboratorios. 3. Seleccionar el listado de pedidos de cualquiera de las formas descritas en el [CU-36] y pulsar Marcar pedido como recibido o Marcar pedido como pagado 4. El sistema accede a la estructura de datos y cambia el estado del pedido correspondientemente al botón pulsado. Si no puede acceder, a S1.
Secuencia alternativa	S1. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.



[CU-39]	Realizar pedido a laboratorio
Objetivo en contexto	Describe el proceso de realizar un pedido a un laboratorio
Entradas	Datos relativos a los productos a comprar
Precondiciones	El auxiliar administrativo es el que realiza la operación y por tanto tiene que haber hecho login. El laboratorio elegido debe existir.
Salidas	Ninguna
Postcondición si éxito	El pedido se incluye en la base de la aplicación.
Postcondición si fallo	El pedido no se incluye en la base de la aplicación.
Actores	GUI del Auxiliar Administrativo, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña Laboratorios. 2. El sistema muestra la pantalla de Laboratorios. 3. Seleccionar un laboratorio de la lista de laboratorios disponibles y pulsar la opción Realizar encargo 4. Muestra pantalla de inserción de datos del nuevo pedido. 5. El sistema comprueba que estén especificados los datos necesarios. Si error S1. Si no, envía los datos. 6. El sistema accede a la estructura de datos y guarda el pedido realizado. Si no puede acceder, a S2.
Secuencia alternativa	<p>S1. Campos incompletos o falta de datos. Se solicita al director que introduzca los datos de nuevo.</p> <p>S2. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.</p>



12.4 CASOS DE USO AUXILIARES

[CU-R01-01]	Buscar Paciente por Apellidos
Objetivo en contexto	Describe el proceso de buscar un paciente tomando sus apellidos como criterio de búsqueda
Entradas	Apellidos relativos al paciente a buscar
Precondiciones	Se debe haber hecho Log-in
Salidas	Listado de pacientes que atienden a esos criterios de búsqueda o mensaje de fallo en el caso de que no se haya encontrado ningún paciente.
Postcondición si éxito	Ninguna
Postcondición si fallo	Ninguna
Actores	GUI, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña Pacientes. 2. El sistema muestra la pantalla de Pacientes. 3. Insertar los apellidos del paciente a buscar y pulsar Buscar 4. El sistema accede a la estructura de datos y busca el listado de pacientes. Si no puede acceder, a S1.
Secuencia alternativa	S1. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.



[CU-R01-02]	Buscar Paciente por DNI
Objetivo en contexto	Describe el proceso de buscar un paciente tomando su DNI como criterio de búsqueda
Entradas	DNI relativo al paciente a buscar
Precondiciones	Se debe haber hecho Log-in
Salidas	Listado de pacientes que atienden a esos criterios de búsqueda o mensaje de fallo en el caso de que no se haya encontrado ningún paciente.
Postcondición si éxito	Ninguna
Postcondición si fallo	Ninguna
Actores	GUI, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña Pacientes. 2. El sistema muestra la pantalla de Pacientes. 3. Insertar el DNI del paciente a buscar y pulsar Buscar 4. El sistema accede a la estructura de datos y busca el listado de pacientes. Si no puede acceder, a S1.
Secuencia alternativa	S1. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.



[CU-R01-03]	Buscar Paciente por Teléfono
Objetivo en contexto	Describe el proceso de buscar un paciente tomando su Teléfono como criterio de búsqueda
Entradas	Teléfono relativo al paciente a buscar
Precondiciones	Se debe haber hecho Log-in
Salidas	Listado de pacientes que atienden a esos criterios de búsqueda o mensaje de fallo en el caso de que no se haya encontrado ningún paciente.
Postcondición si éxito	Ninguna
Postcondición si fallo	Ninguna
Actores	GUI, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la pestaña Pacientes. 2. El sistema muestra la pantalla de Pacientes. 3. Insertar el Teléfono del paciente a buscar y pulsar Buscar 4. El sistema accede a la estructura de datos y busca el listado de pacientes. Si no puede acceder, a S1.
Secuencia alternativa	S1. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.



[CU-INI]	Log-in
Objetivo en contexto	Describe el proceso de hacer Log-in en la aplicación
Entradas	Nombre de usuario y contraseña
Precondiciones	Ninguna
Salidas	Mensaje de fallo en caso de no encontrar usuario y contraseña
Postcondición si éxito	Entrada en la aplicación
Postcondición si fallo	Ninguna
Actores	GUI, Servidor, Base de Datos
Secuencia normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejecutar la aplicación 2. El programa muestra la pantalla de Log-in 3. Insertar nombre de usuario y contraseña 4. El sistema accede a la estructura de datos comprueba el nombre de usuario y contraseña. Si no puede acceder, a S1.
Secuencia alternativa	S1. Mensaje de error porque no se puede acceder a la Base de Datos.



13. RIESGOS DEL PROYECTO

13.1 Identificación de Riesgos

Id	Riesgo	Tipo de riesgo	Descripción
GEN1	Personal / Conocido	Conocimiento previo insuficiente.	Resulta imposible reclutar gente que reúna los conocimientos necesarios en las diferentes tecnologías.
GEN2	Personal / Conocido	Tiempo de estudio insuficiente	No hay tiempo suficiente para estudiar lo necesario, como para poder realizar un buen diseño e implementación de la aplicación.
GEN3	Pérdida de personal cualificado	Personal / Impredecible	Gente con alto conocimiento en un campo tecnológico concreto, y que estaba inicialmente en un grupo, abandona el proyecto.
GEN4	Reestructuración de personal	Organización / Impredecible	Problemas de organización en los subgrupos fuerzan a reducir la plantilla de personal dedicada a otros subgrupos.
GEN5	Falta de coordinación en diseño general	Organización / Predecible	Las distintas partes que interactúan entre si no lo hacen correctamente debido a una interfaz errónea o a una mala utilización de ésta.
GEN6	Falta de documentación	Organización / Predecible	Gente que se acaba de incorporar a un determinado subgrupo del proyecto, no tiene la documentación necesaria de lo que se estaba haciendo para continuar el trabajo.
GEN7	Cambio de los requisitos	Requisitos / Impredecible	Cambios en los requisitos suponen volver a rehacer el diseño de las distintas partes en que se compone la aplicación.
GEN8	Requisitos insuficientes	Requisitos / Predecible	El cliente no tiene una idea fija de qué quiere que haga la aplicación en el momento de la especificación del proyecto.
GEN9	Diseño	Requisitos /	Fallo en el diseño supone que no



	incorrecto	Predecible	hacemos lo que nos habíamos comprometido a hacer.
GEN10	Fallo en la planificación del tiempo	Estimación / Conocido	Habíamos subestimado el tiempo necesario para estudiar, realizar un buen diseño, llevar a la práctica y "encajar" las distintas partes de la aplicación en el proyecto.
GEN11	Tamaño de software	Estimación / Predecible	El tamaño de la aplicación de gestión creada es superior a lo que se esperaba.
GEN12	Hardware insuficiente	Tecnológico / Predecible	La aplicación necesita unos requisitos de hardware demasiado elevados y no razonables.
GEN13	Software no disponible	Tecnológico / Predecible	Para desarrollar la aplicación se necesita cierto software y/o hardware con el que no se va a poder contar.
GEN14	Pérdida de Trabajo	Tecnológico / Impredecible	Durante el desarrollo de la aplicación se sufre una pérdida, total o parcial, por cualquier motivo del código fuente o incluso de información de casos de uso, planificación o cualquier otra documentación del proyecto.
GEN15	Tiempo de solución errores	Estimación / Predecible	El tiempo necesitado para arreglar los errores y riesgos es superior a lo que se había pensado en un principio.

Id	Riesgo	Tipo de riesgo	Descripción
BD1	Seguridad de acceso	Tecnológico / Predecible	Usuarios de la base de datos acceden a partes de la misma sobre las que no tienen permiso.
BD2	Accesos concurrentes	Tecnológico / Conocido	La base de datos usada en el sistema no puede procesar tantas transacciones por segundo como se esperaba.
BD3	Pérdida de datos	Tecnológico / Impredecible	Pérdida de la información de la BD por un fallo eléctrico, o una pérdida de conexión con la base de datos.
BD4	Tamaño	Estimación /	El tamaño de la base de datos en



	subestimado	Predecible	disco se había subestimado y no es manejable por la aplicación.
--	-------------	------------	---

Id	Riesgo	Tipo de riesgo	Descripción
A1	Ralentización del trabajo del dentista/enfermera en vez de mejorarlo	Tecnológico / Predecible	La función desarrollada en el software complica la labor del dentista/enfermera (por ejemplo, tiene que introducir varias veces el mismo producto).
A2	El tratamiento prescrito no esta registrado en la base de datos	Tecnológico / Predecible	Hay tratamientos posibles para realizar, pero no están registrados en ninguna tabla de las bases de datos.
A3	Solicitud de un tratamiento con un producto agotado	Tecnológico / Conocido	Un producto se ha acabado pero nosotros solicitamos el tratamiento porque el software no nos ha avisado.
A4	Bloqueo del programa servidor sin razón aparente	Tecnológico / Impredecible	El programa se bloquea y no se puede hacer nada.
A5	Bloqueo de la conexión entre terminales y servidores	Tecnológico / Impredecible	No se puede trabajar con el software (el programa se bloquea continuamente).
A6	Error de un dentista/enfermera al introducir una nueva entrada en el historial dental	Personal / Predecible	Un dentista/enfermera se equivoca al introducir los datos del tratamiento realizado al paciente y sin querer los manda



			al servidor.
A7	Fallo del terminal	Tecnológico / Impredecible	El computador terminal deja de funcionar por el motivo que sea, ajeno a nuestro programa.
A8	Fallo del servidor principal	Tecnológico / impredecible	El servidor principal deja de funcionar.
A9	Impresoras sin papel	Tecnológico / Conocido	Las impresoras dejan de imprimir porque no tienen papel.
A10	Larga espera de un cliente para ser atendido	Personal / Predecible	Descontento en el cliente debido a una larga espera para su atención.
A11	Desorden en la llamada de los pacientes	Personal / Predecible	Se llama antes a un cliente que ha llegado más tarde.

13.2 Análisis de Riesgos

Id	Riesgo	Tipo de riesgo	Probabilidad Impacto Prioridad
GEN1	Conocimiento previo insuficiente	Personal/ Conocido	Alta Catastróficos 2
GEN2	Tiempo de estudio insuficiente	Personal/ Conocido	Moderada Catastróficos 3
GEN3	Pérdida de personal cualificado	Personal / Impredecible	Baja Serios 4
GEN4	Reestructuración de personal	Organización / Impredecible	Alta Serios 2
GEN5	Falta de coordinación en diseño general	Organización / Predecible	Alta Serios 1
GEN6	Falta de documentación	Organización / Predecible	Baja Serios 1
GEN7	Cambio de los requisitos	Requisitos / Impredecible	Moderada Serios 2
GEN8	Requisitos insuficientes	Requisitos / Predecible	Alta Serios 3



GEN9	Diseño incorrecto	Requisitos / Predecible	Moderada Catastróficas 1
GEN10	Fallo en la planificación del tiempo	Estimación / Conocido	Alta Serios 2
GEN11	Tamaño de software	Estimación / Predecible	Alta Seria 3
GEN12	Hardware insuficiente	Tecnológico / Predecible	Baja Catastrófico 3
GEN13	Software no disponible	Tecnológico / Predecible	Baja Moderado 5
GEN14	Pérdida de Trabajo	Organización / Impredecible	Media Catastrófica 1
GEN15	Tiempo de solución errores	Estimación / Predecible	Muy alta Catastrófica 1

BD1	Seguridad de acceso	Tecnológico / Predecible	Moderada Serios 4
BD2	Accesos concurrentes	Tecnológico / Conocido	Baja Catastróficos 1
BD3	Pérdida de datos	Tecnológico / Impredecible	Baja Catastróficas 1
BD4	Tamaño subestimado	Estimación / Predecible	Baja Moderados 5

A1	Ralentización del trabajo del dentista/enfermera en vez de mejorarlo	Tecnológico / Predecible	Baja Catastrofico 5
A2	El tratamiento a prescribir no esta registrado en la base de datos	Tecnológico / Predecible	Alta Moderado 3
A3	Prescripción de un tratamiento con un producto agotado	Tecnológico / Conocido	Alta Catastrofico 5
A4	Bloqueo del programa servidor sin razón aparente	Tecnológico / Impredecible	Muy alta Insignificante 5



A5	Bloqueo de la conexión entre terminales y servidores	Tecnológico / Impredecible	Muy baja Catastrofico 5
A6	Error de un Auxiliar al introducir un producto	Personal / Predecible	Muy alta Insignificante 3
A7	Fallo del terminal	Tecnológico / Impredecible	Muy baja Insignificante 5
A8	Fallo del servidor principal	Tecnológico / Impredecible	Muy baja Catastrofico 4
A9	Impresoras sin papel	Tecnológico / Conocido	Muy alta Serio 3
A10	Larga espera de un cliente para ser atendido	Personal / Predecible	Muy alta Serio 5
A11	Desorden en la Llamada de los clientes para ser atendidos	Personal / Predecible	Moderada Serio 5
A12	Error del auxiliar al cobrar una factura	Personal / Predecible	Moderada Moderado 5

13.3 Planificación de Riesgos

Id	Riesgo	Estrategia
GEN1	Conocimiento previo insuficiente	<p><i>Evitar/Minimizar:</i> Incluir en los grupos que se vayan a dedicar a realizar las distintas partes de la aplicación, gente que tenga practica o conocimientos en las distintas técnicas a aplicar.</p> <p><i>Gestión/Plan de contingencia/Acción:</i> Los componentes de los grupos estudiarán las diferentes disciplinas y generarán una buena documentación.</p>
GEN2	Tiempo de estudio insuficiente	<p><i>Evitar/Minimizar:</i> Dedicar el máximo "tiempo libre" posible a la investigación y estudio de las técnicas</p>



		<p>necesarias para desarrollar la aplicación.</p> <p><i>Gestión/Plan de contingencia/Acción:</i> Utilizar tiempo dedicado a otros fines y pedir ayuda a gente experimentada y con conocimientos en las diferentes técnicas.</p>
GEN3	Pérdida de personal cualificado	<p><i>Evitar/Minimizar:</i> Compromiso por parte de los integrantes del proyecto.</p> <p><i>Gestión/Plan de contingencia/Acción:</i> Generar una buena documentación que facilite la incorporación de nuevos integrantes al grupo en el menor tiempo posible.</p>
GEN4	Reestructuración de personal	<p><i>Evitar/Minimizar:</i> Repartir los grupos intentando dar prioridad a las preferencias de cada integrante del proyecto.</p> <p><i>Gestión/Plan de contingencia/Acción:</i> Generar una buena documentación que facilite la incorporación de nuevos integrantes al grupo en el menor tiempo posible.</p>
GEN5	Falta de coordinación en diseño general	<p><i>Evitar/Minimizar:</i> Al iniciar el proyecto, todos los grupos deben especificar unas interfaces de uso de cada parte del proyecto, para una buena integración de las mismas.</p> <p><i>Gestión/Plan de contingencia/Acción:</i> Reunir de nuevo los grupos para coordinar las acciones pertinentes a la hora de rectificar errores de los diseños, para modificar estos en la medida que sea necesario.</p>
GEN6	Falta de documentación	<p><i>Evitar/Minimizar:</i> Generar una buena documentación inicial y durante las múltiples fases de desarrollo de las distintas partes.</p> <p><i>Gestión/Plan de contingencia/Acción:</i> Que los antiguos integrantes del grupo se pongan en contacto con los nuevos, para</p>



		poder explicarles a groso modo su trabajo anterior, y poder generar una documentación.
GEN7	Cambio de los requisitos	<p><i>Evitar/Minimizar:</i> Intentar hacer un diseño flexible a la hora de realizar cambios, para que este pueda soportarlos fácilmente.</p> <p><i>Gestión/Plan de contingencia/Acción:</i> Intentar modificar el diseño lo mínimo posible para satisfacer los nuevos requisitos.</p>
GEN8	Requisitos insuficientes	<p><i>Evitar/Minimizar:</i> Proponer ideas al cliente para que este tenga mas claro lo que requiere del software que va a comprar.</p> <p><i>Gestión/Plan de contingencia/Acción:</i> Hacer un diseño mínimo y flexible, que satisfaga los requerimientos iniciales del cliente, y que pueda aceptar fácilmente nuevos requisitos.</p>
GEN9	Diseño incorrecto	<p><i>Evitar/Minimizar:</i> Dedicar el tiempo necesario al estudio de las distintas disciplinas, que permita realizar un buen diseño.</p> <p><i>Gestión/Plan de contingencia/Acción:</i> Pedir ayuda a gente con conocimientos en las diferentes partes, que hayan cursado las asignaturas que las implican, o incluso, al profesorado.</p>
GEN10	Fallo en la planificación del tiempo	<p><i>Evitar/Minimizar:</i> Conviene estimar correctamente la complejidad de las distintas partes, estudiando los diseños, para aproximar el tiempo necesario para su implementación.</p> <p><i>Gestión/Plan de contingencia/Acción:</i> Reducir los requisitos, lo cual obligaría a cambiar el diseño si este no fuera lo suficientemente flexible como para soportar dichos cambios, para así simplificar la implementación y que nos diera tiempo.</p>



GEN11	Tamaño de software	<p><i>Evitar/Minimizar:</i> Estimar de forma correcta y por diferentes métodos el tamaño del software.</p> <p><i>Gestión/Plan de contingencia/Acción:</i> Replanificación de tareas.</p>
GEN12	Hardware insuficiente	<p><i>Evitar/Minimizar:</i> Uso de emuladores software para los terminales, y estimación de recursos según las tecnologías a usar.</p> <p><i>Gestión/Plan de contingencia/Acción:</i> Instalar dichos emuladores y trabajar con ellos u optimizar la aplicación.</p>
GEN13	Software no disponible	<p><i>Evitar/Minimizar:</i> Intentar utilizar o adaptarse a las aplicaciones existentes en el laboratorio.</p> <p><i>Gestión/Plan de contingencia/Acción:</i> Pedir que nos instalen el software necesario, y si no fuera posible, instalar dicho software en portátiles particulares.</p>
GEN14	Pérdida de Trabajo	<p><i>Evitar/Minimizar:</i> Tener el trabajo por cada uno en el ordenador propio o cualquier otro dispositivo de almacenamiento. Utilizar además un repositorio para actualizaciones, etc (disponibles 24h) (más posibilidad de backup)</p> <p><i>Gestión/Plan de contingencia/Acción:</i> Continuar con lo que se tenga (último backup).</p>
GEN15	Tiempo de solución errores	<p><i>Evitar/Minimizar:</i> Realizar pruebas completas y correctas. Re-planificar y dar mas tiempo a las pruebas.</p> <p><i>Gestión/Plan de contingencia/Acción:</i> Intentar producir opciones algorítmicas menos costosas, intentando evitar cambiar la especificación mientras sea posible. Si no es viable, será necesario cambiar la especificación del problema</p>



BD1	Seguridad de acceso	<p><i>Evitar/Minimizar:</i> Crear grupos de usuarios con unos permisos de accesos propios para cada uno.</p> <p><i>Gestión/Plan de contingencia/Acción:</i> Tener una copia de seguridad de la base de datos por si la persona no autorizada la modifica en exceso.</p>
BD2	Accesos concurrentes	<p><i>Evitar/Minimizar:</i> Buscar un entorno para la base de datos que permita como mínimo el número de accesos simultáneos necesarios que necesita nuestra aplicación.</p> <p><i>Gestión/Plan de contingencia/Acción:</i> Reducir el número de dispositivos que puedan acceder simultáneamente a la base de datos.</p>
BD3	Pérdida de datos	<p><i>Evitar/Minimizar:</i> Para evitar un apagón sería bueno tener conectado el servidor a un SAI. Para evitar o minimizar pérdidas de conexión tendremos que utilizar una tecnología lo suficientemente robusta.</p> <p><i>Gestión/Plan de contingencia/Acción:</i> Tener una copia de seguridad de la base de datos con la última versión para poder reponer los datos.</p>
BD4	Tamaño subestimado	<p><i>Evitar/Minimizar:</i> Realizar el diseño pensando en el hardware del que disponemos para soportar dicha base de datos.</p> <p><i>Gestión/Plan de contingencia/Acción:</i> Rediseñar el esquema relacional de la base de datos, dando preferencia a la minimización de espacio en disco, aunque empeore el tiempo de las consultas, ya que estas son concurrentes, y no empeoraría en exceso el tiempo de espera para cada terminal.</p>
A1	Ralentización del	<p><i>Evitar/Minimizar:</i></p>



	trabajo del dentista/enfermera en vez de mejorarlo.	Consultar bien las necesidades reales del producto con los usuarios finales del software. <i>Gestión/Plan de contingencia/Acción:</i> Trabajar sobre una clinica real. Preguntar a dentistas, enfermeras y auxiliares a qué problemas se enfrentan en su trabajo.
A2	El producto codificado no esta registrado en la base de datos	<i>Evitar/Minimizar:</i> Tener una carta de productos/tratamientos lo más general posible para que de alguna manera podamos introducir el producto elegido dentro de algún patrón ya establecido. <i>Gestión/Plan de contingencia/Acción:</i> Tener un producto genérico con un precio variable que se pueda modificar en el momento de introducir la comanda, o a la hora de pagar.
A3	Prescripción de un tratamiento con un producto agotado	<i>Evitar/Minimizar:</i> Tener un control aproximado de los productos que están próximos a acabarse. <i>Gestión/Plan de contingencia/Acción:</i> Desde el terminal de la consulta, poder actuar directamente sobre el numero de unidades de un determinado producto, para que el responsable lo tenga en cuenta a la hora de hacer los pedidos.
A4	Bloqueo del programa sin razón aparente	<i>Evitar/Minimizar:</i> Controlar lo máximo posible la casuística de fallos. <i>Gestión/Plan de contingencia/Acción:</i> Hacer completamente independiente la aplicación server y la cliente para que cuando se bloquee el cliente se reinicie de nuevo y no pase nada.
A5	Bloqueo de la conexión entre terminales y servidores	<i>Evitar/Minimizar:</i> Hacer lo mas estable posible las redes de comunicaciones. <i>Gestión/Plan de contingencia/Acción:</i>



		Sólo podemos revisar los cables; es problema de sincronización.
A6	Error de un dentista/enfermera al introducir un tratamiento prescrito.	<p><i>Evitar/Minimizar:</i> Revisar bien las prescripciones antes de ser anotados.</p> <p><i>Gestión/Plan de contingencia/Acción:</i> Cuando esto ocurra se debe avisar al Director y éste se encargará de borrar el moviendo en el historial del paciente para evitar su facturación.</p>
A7	Fallo del terminal	<p><i>Evitar/Minimizar:</i> Utilizar hardware fiable y con garantías.</p> <p><i>Gestión/Plan de contingencia/Acción:</i> Diseñar el proyecto lo mas independiente posible para que, si falla un terminal, no repercuta en la interacción de los otros terminales con de la aplicación ni se entorpezca el funcionamiento de esta.</p>
A8	Fallo del servidor principal	<p><i>Evitar/Minimizar:</i> Utilizar hardware fiable y recomendar el uso de aparatos que mejoren la seguridad y el funcionamiento del PC.</p> <p><i>Gestión/Plan de contingencia/Acción:</i> Si por un fallo se pierden datos, seria recomendable tener copias de seguridad en dispositivos de almacenamiento secundario</p>
A9	Impresoras sin papel	<p><i>Evitar/Minimizar:</i> Avisar del próximo agotamiento del papel.</p> <p><i>Gestión/Plan de contingencia/Acción:</i> Que el programa reciba una señal de la impresora(dependiendo del modelo)y alerte al camarero.</p>
A10	Larga espera de un cliente para ser atendido	<p><i>Evitar/Minimizar:</i> Llevaremos un contador de tiempo desde que el ha entrado en la clínica hasta que le atienden.</p> <p><i>Gestión/Plan de contingencia/Acción:</i></p>



		cuando pasen 10 minutos desde que entró al cliente se encenderá una luz roja en la consulta desde la que debe ser atendido.
A11	Desorden en la llamada a los pacientes.	<p><i>Evitar/Minimizar:</i> Pacientes que han llegado más tarde que sean atendidos con anterioridad.</p> <p><i>Gestión/Plan de contingencia/Acción:</i> Recepción debe avisar a la consulta correspondiente de la circunstancia.</p>
A12	Error del auxiliar al cobrar una factura	<p><i>Evitar/Minimizar:</i> Advertir a los usuarios de los terminales (dentistas/enfermeras), que deben revisar bien los tratamientos efectuados antes de enviarlos y a los auxiliares al emitir la factura.</p> <p><i>Gestión/Plan de contingencia/Acción:</i> Se solicitará la intervención del Director, para poder deshacer la facturación errónea, y poder realizar la emisión de la nueva factura correcta.</p>

Leyenda

Clasificación de riesgos

GEN – Riesgos Generales

A – Riesgos de Aplicación

BD – Riesgos de Bases de Datos

Rangos de los campos de las tablas

Tipo: Personal, Organización, Requisitos, Estimación, Tecnológico/Predecible, Impredecible, Conocido

Probabilidad: Muy Alta, Alta, Moderada, Baja, Muy Baja

Impacto:

Catastrófico, Serio, Moderado, Tolerable, Insignificante

Prioridad: 1 a 5, de más prioritario a menos.

14. LA APLICACIÓN WEB

14.1 Descripción

La aplicación Web permite a los pacientes consultar directamente su historial médico desde cualquier lugar, así como las últimas intervenciones que se han realizado, facturas emitidas, tratamientos que se les han prescrito, etc...

Actualmente la página Web se encuentra alojada en el dominio www.gesclident.com, y se corresponde con una hipotética clínica que instalase el sistema Gesclident. Cada clínica dental que deseara instalar el sistema Web para Gesclident, debería comprar un dominio para alojar la página web.

14.2 Funcionalidad detallada

Tal como se ha adelantado en el apartado anterior, la funcionalidad completa que ofrece la página Web para cada uno de los pacientes es la siguiente:





-Log-in: Cada paciente dispondrá de un usuario (su DNI) y una contraseña para entrar en la página Web. Para que el acceso sea efectivo primero debe haberse dado de alta en su clínica y hayan sido validados su nombre y contraseña en el sistema.

-Ficha: Permite la consulta inmediata de los datos personales que están registrados en la clínica. Si se desea cualquier tipo de modificación ha de hacerse desde la aplicación Gesclident, es decir, el paciente tiene que ponerse en contacto con su clínica dental, puesto que la página Web es sólo un medio informativo.

-Visitas: Muestra la relación de citas que ha concertado el paciente con la clínica. Si ya son pasadas además se mostrará la intervención o el tratamiento que se realizó (si se hizo alguno) y si son próximas se muestran como recordatorio al paciente de que tiene que asistir.

-Historial: Muestra el historial dental del paciente, esto es todas las intervenciones y tratamientos que se ha realizado el paciente hasta el momento con todo detalle y por su puesto mostrando el dentista que se lo realizó.

-Facturas: Muestra la relación de facturas que se le han emitido al paciente.

-Tratamientos: Gracias a esta pestaña, el paciente podrá mantenerse informado en todo momento de los tratamientos que se ofertan en su clínica dental, así como de los precios actuales. Es una manera sencilla de animarse a realizar nuevos tratamientos o consultar si puede permitirse la realización de los mismos.

14.3 Tecnologías utilizadas y Ley de Protección de Datos

La página Web se encuentra realizada en PHP 5, tecnología que explicamos en el apartado siguiente, la cual nos ha permitido una conexión directa con la Base de Datos. Además la tecnología PHP incluye funcionalidad que permite la encriptación de los datos a partir de una semilla, lo que nos ha resultado extremadamente útil puesto que la Ley de Protección de Datos (LOPD) lo exigía.

Nuestro sistema se encuentra dentro de la **protección de nivel alto**, según la LOPD, puesto que contenemos datos personales y/o información médica privada. Por tanto, nuestro sistema ha tenido que cumplir las siguientes restricciones.

A) Distribución de soportes (art.23): La distribución de los soportes que contengan datos de carácter personal se realizará cifrando dichos datos o bien utilizando cualquier otro mecanismo que garantice que dicha información no sea inteligible ni manipulada durante su transporte.



B) Registro de Accesos (art.24).

Esta medida impuesta por el Reglamento es la que conlleva más problemas técnicos y económicos para su implantación en las empresas, dado que han de configurarse las aplicaciones destinadas al tratamiento de los datos para que guarden y almacenen un gran volumen de datos.

Establece el Reglamento que, de cada acceso, se guardarán como mínimo:

- a) La identificación del usuario,
- b) Fecha y la hora en que se realizó el acceso,
- c) Fichero accedido,
- d) Tipo de acceso: autorizado o denegado,
- e) Y en el caso que el acceso haya sido autorizado, será preciso guardar la información que permita identificar el registro accedido.

C) Copias de respaldo y recuperación (art.25).

El Reglamento establece para los ficheros de datos de nivel alto que deberá conservarse una copia de respaldo y de los procedimientos de recuperación de los datos en un lugar diferente a aquél en que se encuentran los equipos informáticos que los tratan cumpliendo, en todo caso, las medidas de seguridad exigidas.

D) Transmisión de datos por redes de telecomunicaciones (art.26).

El reglamento, finalmente, establece que la transmisión de datos de carácter personal a través de redes de telecomunicaciones se realizará cifrando dichos datos o bien utilizando cualquier otro mecanismo que garantice que la información no sea inteligible ni manipulada por terceros.

15. ARQUITECTURA

15.1 Justificación de la arquitectura elegida

15.1.1 Elección de capas y componentes

El objetivo principal de la arquitectura es separar, de la forma más limpia posible, las distintas capas de desarrollo, con especial atención a permitir un modelo de desarrollo de código limpio y ordenado y a facilitar posibles acciones futuras de mantenimiento y evolución de las aplicaciones. Otros elementos importantes han sido la facilidad del despliegue, el uso de software libre y el empleo de las mejores tecnologías disponibles en la actualidad.

Para ello se deseaba una arquitectura que permitiese trabajar en capas para facilitar su uso tanto desde cualquier ordenador. Para lograr esto se eligió el patrón MVC (Modelo-Vista-Controlador) que permite una separación limpia entre las distintas capas de una aplicación. Para la capa de presentación (la vista) se buscaba un framework que nos proporcionase una mayor facilidad en la elaboración de pantallas, mapeo entre los formularios y sus clases en el servidor, la validación, conversión, gestión de errores, que facilitase también el incluir componentes complejos de una forma sencilla y –sobre todo– fácil de mantener. Para esta capa se ha elegido SWT (Standard Widget Toolkit).

En la capa de negocio y persistencia, hemos optado por una solución basada en servicios que trabajaban contra un modelo de dominio limpio. La persistencia de las clases se sustenta en DAO's (Objetos de Acceso a Datos), manteniendo aislada la capa de persistencia de la capa de negocio.

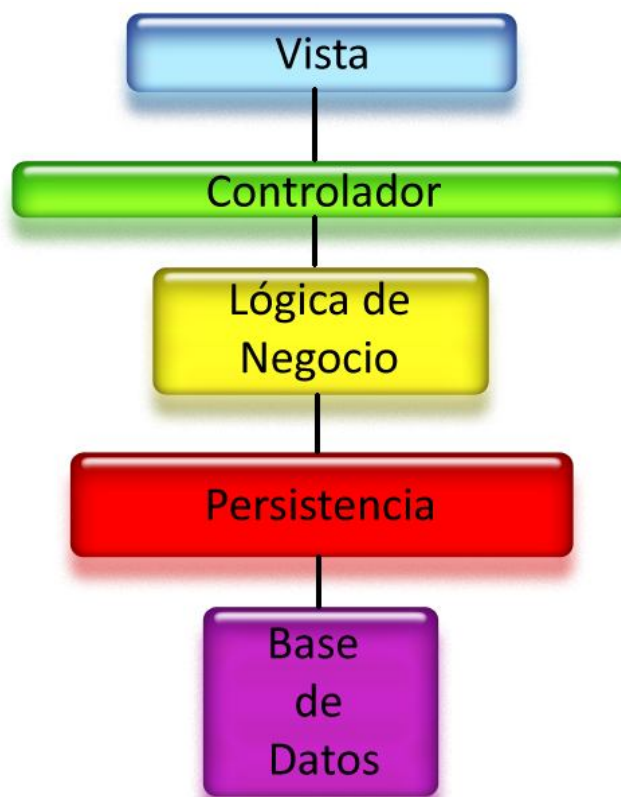


Figura 9: Arquitectura del sistema



Nuestra base de datos ha sido completamente implementada en MySQL, de modo que en los DAO's se realizan directamente las queries a la Base de Datos.

15.1.2 Beneficios de la arquitectura diseñada

La primera ventaja se deriva de la modularidad del diseño. Gracias al uso de un sistema de tipo Modelo-Vista-Controlador y a que cada uno de los niveles de la estructura de la aplicación es independiente de los demás, se puede realizar un intercambio de los actuales módulos por otros de funcionalidad similar, usando otras tecnologías sin apenas tener que modificar ninguna línea de código. La arquitectura del sistema queda reflejada en este gráfico:

15.2 J2EE

Java Platform, Enterprise Edition o Java EE (anteriormente conocido como Java 2 Platform, Enterprise Edition o J2EE hasta la versión 1.4), es una plataforma de programación—parte de la Plataforma Java—para desarrollar y ejecutar software de aplicaciones en Lenguaje de programación Java con arquitectura de N niveles distribuida, basándose ampliamente en componentes de software modulares ejecutándose sobre un servidor de aplicaciones. La plataforma Java EE está definida por una *especificación*. Similar a otras especificaciones del Java Community Process, Java EE es también considerada informalmente como un estándar debido a que los suministradores deben cumplir ciertos requisitos de conformidad para declarar que sus productos son *conformes a Java EE*; no obstante sin un estándar de ISO o ECMA.

Java EE incluye varias especificaciones de API, tales como JDBC, RMI, e-mail, JMS, Servicios Web, XML, etc y define cómo coordinarlos. Java EE también configura algunas especificaciones únicas para Java EE para componentes. Estas incluyen Enterprise JavaBeans, servlets, portlets (siguiendo la especificación de Portlets Java), JavaServer Pages y varias tecnologías de servicios web. Esto permite al desarrollador crear una Aplicación de Empresa portable entre plataformas y escalable, a la vez que integrable con tecnologías anteriores. Otros beneficios añadidos son, por ejemplo, que el servidor de aplicaciones puede manejar transacciones, la seguridad, escalabilidad, concurrencia y gestión de los componentes desplegados, significando que los desarrolladores pueden concentrarse más en la lógica de negocio de los componentes en lugar de en tareas de mantenimiento de bajo nivel.

15.3 SWT

Siglas en inglés de *Standard Widget Toolkit* es un conjunto de componentes para construir interfaces gráficas en Java, (widgets) desarrollados por el proyecto Eclipse.



Recupera la idea original de la biblioteca AWT de utilizar componentes nativos, con lo que adopta un estilo más consistente en todas las plataformas, pero evita caer en las limitaciones de ésta. La biblioteca Swing, por otro lado, está codificada enteramente en Java y frecuentemente se la acusa de no brindar una experiencia idéntica a la de una aplicación nativa. Sin embargo, el precio a pagar por esa mejora es la dependencia (a nivel de aspecto visual y no de interfaz de programación) de la aplicación resultante del sistema operativo sobre el cual se ejecuta. La interfaz del workbench de eclipse también depende de una capa intermedia de interfaz gráfica de usuario (GUI) llamada JFace que simplifica la construcción de aplicaciones basadas en SWT

15.4 MYSQL

MySQL es un sistema de administración de bases de datos. Una base de datos es una colección estructurada de tablas que contienen datos. Esta puede ser desde una simple lista de compras a una galería de pinturas o el vasto volumen de información en una red corporativa. Para agregar, acceder a y procesar datos guardados en un computador, usted necesita un administrador como MySQL Server. Dado que los computadores son muy buenos manejando grandes cantidades de información, los administradores de bases de datos juegan un papel central en computación, como aplicaciones independientes o como parte de otras aplicaciones.

MySQL es un sistema de administración relacional de bases de datos. Una base de datos relacional archiva datos en tablas separadas en vez de colocar todos los datos en un gran archivo. Esto permite velocidad y flexibilidad. Las tablas están conectadas por relaciones definidas que hacen posible combinar datos de diferentes tablas sobre pedido.

MySQL es software de fuente abierta. Fuente abierta significa que es posible para cualquier persona usarlo y modificarlo. Cualquier persona puede bajar el código fuente de MySQL y usarlo sin pagar. Cualquier interesado puede estudiar el código fuente y ajustarlo a sus necesidades. MySQL usa el GPL (GNU General Public License) para definir qué puede hacer y que no puede hacer con el software en diferentes situaciones.

MySQL es muy utilizado en aplicaciones Web como MediaWiki o Drupal, en plataformas (Linux/Windows-Apache-MySQL-PHP/Perl/Python), y por herramientas de seguimiento de errores como Bugzilla. Su popularidad como aplicación Web está muy ligada a PHP, que a menudo aparece en combinación con MySQL. MySQL es una base de datos muy rápida en la lectura cuando utiliza el motor no transaccional MyISAM, pero puede provocar problemas de integridad en entornos de alta concurrencia en la modificación. En aplicaciones Web hay baja concurrencia en la modificación de datos y



en cambio el entorno es intensivo en lectura de datos, lo que hace a MySQL ideal para este tipo de aplicaciones.

Otra de las características de MySQL es su gran número de usuarios (cerca de seis millones), esto es debido principalmente a tres motivos: su licencia open source, por lo cual es un producto gratuito, su compatibilidad con casi todos de los lenguajes de programación actuales y por ser un producto multiplataforma, es decir, puede ser montada en cualquier versión de Linux, Windows o Mac.

15.4.1 Características de la versión 5.0.22 de MySQL

- Un amplio subconjunto de ANSI SQL 99, y varias extensiones.
- Soporte a multiplataforma
- Procedimientos almacenados
- Triggers
- Cursors
- Vistas actualizables
- Soporte a VARCHAR
- INFORMATION_SCHEMA
- Modo Strict
- Soporte X/Open XA de transacciones distribuidas; transacción en dos fases como parte de esto, utilizando el motor InnoDB de Oracle
- Motores de almacenamiento independientes (MyISAM para lecturas rápidas,
- InnoDB para transacciones e integridad referencial)
- Transacciones con los motores de almacenamiento InnoDB, BDB Y Cluster; puntos de recuperación(savepoints) con InnoDB
- Soporte para SSL
- Query caching
- Sub-SELECTs (o SELECTs anidados)
- Replication with one master per slave, many slaves per master, no automatic support for multiple masters per slave.
- indexing y buscando campos de texto completos usando el motor de almacenamiento MyISAM
- Embedded database library
- Soporte completo para Unicode
- Conforme a las reglas ACID usando los motores InnoDB, BDB y Cluster
- Shared-nothing clustering through MySQL Cluster

15.4.2 Características adicionales

- Usa GNU Automake, Autoconf, y Libtool para portabilidad
- Uso de multihilos mediante hilos del kernel.



- Usa tablas en disco b-tree para búsquedas rápidas con compresión de índice
- Tablas hash en memoria temporales
- El código MySQL se prueba con Purify (un detector de memoria perdida comercial) así como con Valgrind, una herramienta GPL. Completo soporte para operadores y funciones en cláusulas select y where. Completo soporte para cláusulas group by y order by, soporte de funciones de agrupación
- Seguridad: ofrece un sistema de contraseñas y privilegios seguro mediante verificación basada en el host y el tráfico de contraseñas está cifrado al conectarse a un servidor.
- Soporta gran cantidad de datos. MySQL Server tiene bases de datos de hasta 50 millones de registros.
- Se permiten hasta 64 índices por tabla (32 antes de MySQL 4.1.2). Cada índice puede consistir desde 1 hasta 16 columnas o partes de columnas. El máximo ancho de límite son 1000 bytes (500 antes de MySQL 4.1.2).107
- Los clientes se conectan al servidor MySQL usando sockets TCP/IP en cualquier plataforma. En sistemas Windows se pueden conectar usando named pipes y en sistemas Unix usando ficheros socket Unix.
- En MySQL 5.0, los clientes y servidores Windows se pueden conectar usando memoria compartida.
- MySQL contiene su propio paquete de pruebas de rendimiento proporcionado con el código fuente de la distribución de MySQL

15.4.2 MYSQL Workbench

MySQL Workbench es una herramienta visual y multiplataforma para el diseño de bases de datos desarrollada por MySQL. MySQL Workbench esta disponible como una herramienta GUI para Windows, Linux, y OS X.

Esta herramienta ahorra bastante tiempo a la hora de diseñar bases de datos en MySQL, y, una vez finalizado el diseño, se puede obtener el código SQL de toda la base de datos, para poder usarla de inmediato.

15. 5 PHP

PHP es un lenguaje de programación interpretado, diseñado originalmente para la creación de páginas web dinámicas. Es usado principalmente en interpretación del lado del servidor (server-side scripting) pero actualmente puede ser utilizado desde una interfaz de línea de comandos o en la creación de otros tipos de programas incluyendo aplicaciones con interfaz gráfica usando las bibliotecas Qt o GTK+.



PHP es un acrónimo recursivo que significa **PHP Hypertext Pre-processor** (inicialmente PHP Tools, o, *Personal Home Page Tools*). Fue creado originalmente por Rasmus Lerdof en 1994; sin embargo la implementación principal de PHP es producida ahora por The PHP Group y sirve como el estándar de facto para PHP al no haber una especificación formal. Publicado bajo la PHP License, la Free Software Foundation considera esta licencia como software libre.

PHP es un lenguaje interpretado de propósito general ampliamente usado y que está diseñado especialmente para desarrollo web y puede ser embebido dentro de código HTML. Generalmente se ejecuta en un servidor web, tomando el código en PHP como su entrada y creando páginas web como salida. Puede ser desplegado en la mayoría de los servidores web y en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin costo alguno. PHP se encuentra instalado en más de 20 millones de sitios web y en un millón de servidores, aunque el número de sitios en PHP ha declinado desde agosto de 2005. Es también el módulo Apache más popular entre las computadoras que utilizan Apache como servidor web. La más reciente versión principal del PHP fue la versión 5.2.5 de 8 de noviembre de 2007.

15.5.1 Características de PHP 5

El 13 de julio de 2004, fue lanzado PHP 5, utilizando el motor Zend Engine II (o Zend Engine 2). La versión más reciente de PHP es la 5.2.5 (8 de noviembre de 2007), que incluye todas las ventajas que provee el nuevo Zend Engine 2 como:

- Mejor soporte para la Programación Orientada a Objetos, que en versiones anteriores era extremadamente rudimentario, con PHP Data Objects.
- Mejoras de rendimiento.
- Mejor soporte para MySQL con extensión completamente reescrita.
- Mejor soporte a XML (XPath, DOM, etc.).
- Soporte nativo para SQLite.
- Soporte integrado para SOAP.
- Iteradores de datos.
- Manejo de excepciones.

15.5.2 PHPMyAdmin

PhpMyAdmin es una herramienta escrita en PHP con la intención de manejar la administración de MySQL a través de páginas webs, utilizando Internet. Actualmente puede crear y eliminar Bases de Datos, crear, eliminar y alterar tablas, borrar, editar y añadir campos, ejecutar cualquier sentencia SQL, administrar claves en campos,



administrar privilegios, exportar datos en varios formatos y está disponible en 50 idiomas. Se encuentra disponible bajo la licencia GPL.

Este proyecto se encuentra vigente desde el año 1998, siendo el mejor evaluado en la comunidad de descargas de SourceForge.net como la descarga del mes de diciembre del 2002. Como esta herramienta corre en máquinas con Servidores Webs y Soporte de PHP y MySQL, la tecnología utilizada ha ido variando durante su desarrollo.

15.6 DIAGRAMAS UML

15.6.1 UML Gesclident

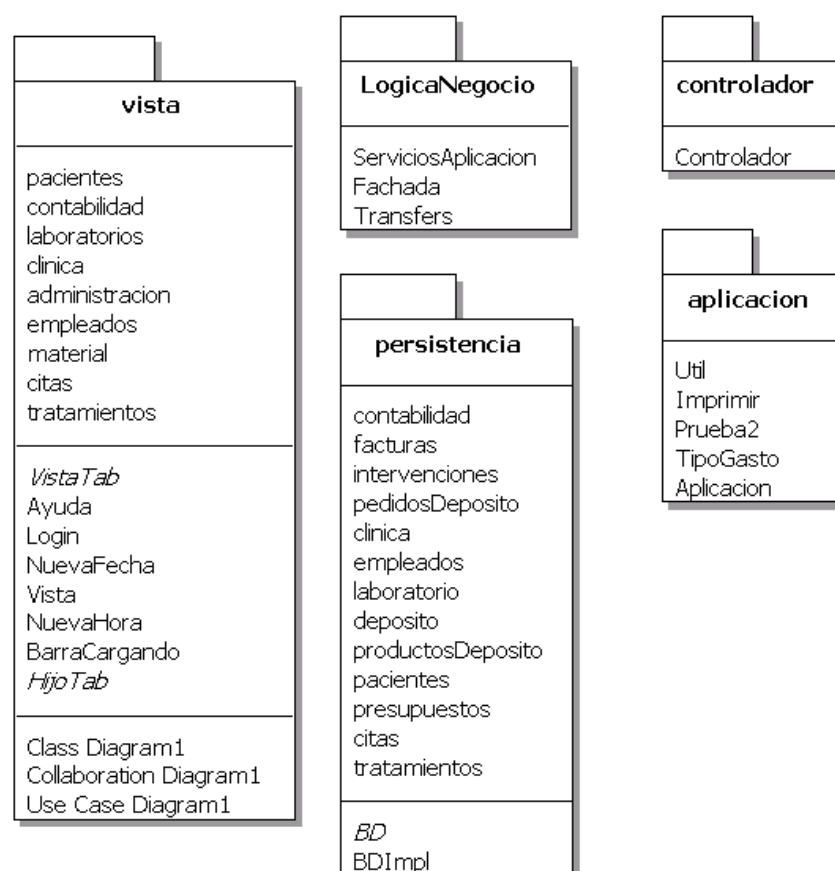


Figura 10: UML Gesclident



15.6.2 UML Aplicación

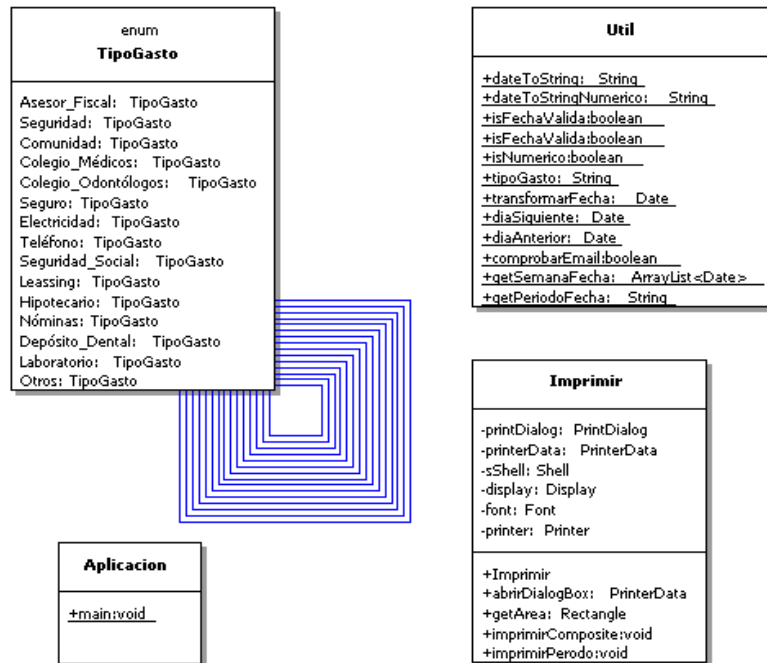


Figura 11: UML Aplicación

15.6.3 UML Controlador

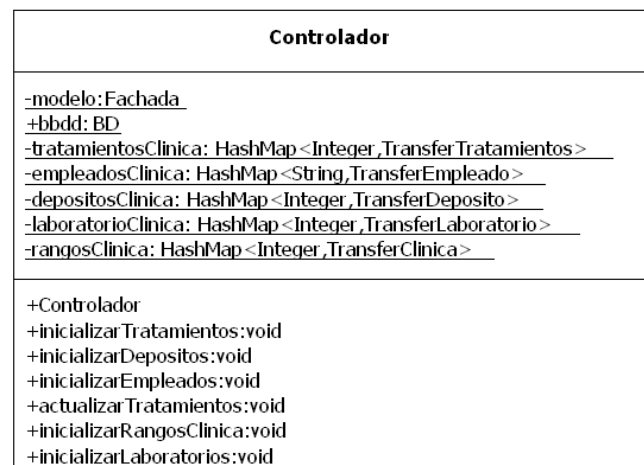


Figura 12: UML Controlador

15.6.4 UML Vista

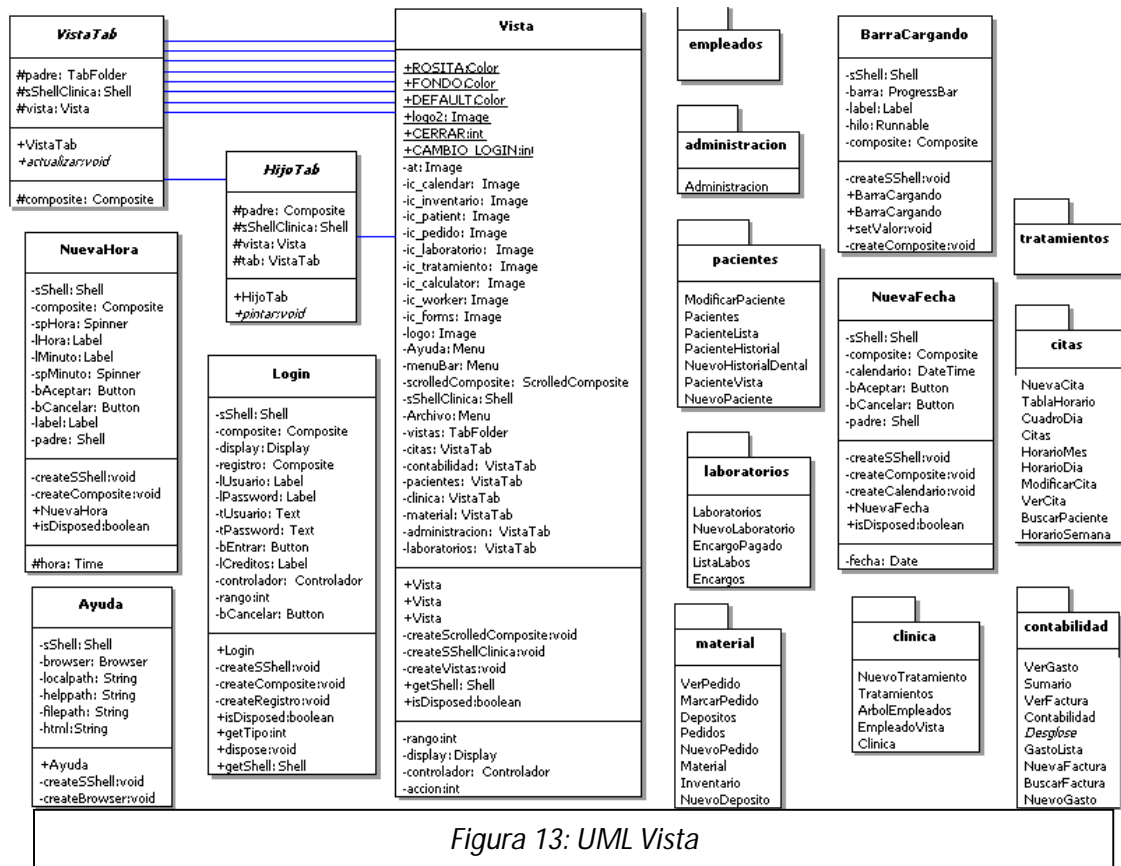


Figura 13: UML Vista

15.6.4.1 UML Vista - Administración



Figura 14: UML Vista-Administración

[illegible]

Sistemas Informáticos – 2007/08
[Gesclident]



<table border="1"> <tr> <th>HijoTab</th> </tr> <tr> <td>Tratamientos</td> </tr> <tr> <td> <pre> -sShell: Shell -gTratamientos: Group -lista: HashMap<Integer,TransferTratamiento> -createSShell: void -createGTratamientos: void +actualizarTabla: void +Tratamientos +getGrupo: Group +pinatar: void </pre> </td> </tr> <tr> <td>-tabla: Table</td> </tr> </table>	HijoTab	Tratamientos	<pre> -sShell: Shell -gTratamientos: Group -lista: HashMap<Integer,TransferTratamiento> -createSShell: void -createGTratamientos: void +actualizarTabla: void +Tratamientos +getGrupo: Group +pinatar: void </pre>	-tabla: Table	<table border="1"> <tr> <th>VistaTab</th> </tr> <tr> <td>Clinica</td> </tr> <tr> <td> <pre> -sShell: Shell -group: Group -group1: Group -group2: Group -arbol: ArbolEmpleados -empleadoVista: EmpleadoVista -tratamientos: Tratamientos +Clinica -createSShell: void -createComposite: void -createGroup: void -createGroup1: void -createGroup2: void -setListar: void +actualizar: void </pre> </td> </tr> </table>	VistaTab	Clinica	<pre> -sShell: Shell -group: Group -group1: Group -group2: Group -arbol: ArbolEmpleados -empleadoVista: EmpleadoVista -tratamientos: Tratamientos +Clinica -createSShell: void -createComposite: void -createGroup: void -createGroup1: void -createGroup2: void -setListar: void +actualizar: void </pre>	<table border="1"> <tr> <th>HijoTab</th> </tr> <tr> <td>EmpleadoVista</td> </tr> <tr> <td> <pre> -sShell: Shell -group: Group -iNombre: Label -rNombre: Label -iDNI: Label -rDNI: Label -iApellidos: Label -rApellidos: Label -iDireccion: Label -rDireccion: Label -iPoblacion: Label -rPoblacion: Label -iProvincia: Label -rProvincia: Label -iFecha: Label -rFecha: Label -iTelefono: Label -rTelefono: Label -iTelFijo: Label -rTelFijo: Label -iCPI: Label -rCPI: Label -iPuesto: Label -rPuesto: Label -iEstado: Label -rEstado: Label -iNomina: Label -rNomina: Label -iNumSS: Label -rNumSS: Label +EmpleadoVista -createSShell: void -createGroup: void +getGrupo: Group -rellenar: void +pinatar: void -empleado: TransferEmpleado </pre> </td> </tr> </table>	HijoTab	EmpleadoVista	<pre> -sShell: Shell -group: Group -iNombre: Label -rNombre: Label -iDNI: Label -rDNI: Label -iApellidos: Label -rApellidos: Label -iDireccion: Label -rDireccion: Label -iPoblacion: Label -rPoblacion: Label -iProvincia: Label -rProvincia: Label -iFecha: Label -rFecha: Label -iTelefono: Label -rTelefono: Label -iTelFijo: Label -rTelFijo: Label -iCPI: Label -rCPI: Label -iPuesto: Label -rPuesto: Label -iEstado: Label -rEstado: Label -iNomina: Label -rNomina: Label -iNumSS: Label -rNumSS: Label +EmpleadoVista -createSShell: void -createGroup: void +getGrupo: Group -rellenar: void +pinatar: void -empleado: TransferEmpleado </pre>	<table border="1"> <tr> <th>HijoTab</th> </tr> <tr> <td>Nuevo Tratamiento</td> </tr> <tr> <td> <pre> -sShell: Shell -composite: Composite -gTratamiento: Group -iNombre: Label -rNombre: Label -iDescripcion: Label -rDescripcion: Label -iPrecio: Label -rPrecio: Label -bAceptar: Button -bCancelar: Button -vista: Vista -estilo: int -padre: Shell -tratamiento: TransferTratamientos +isDisposed: boolean -createSShell: void -createComposite: void +valido: boolean -createGTratamiento: void +NuevoTratamiento -rellenar: void </pre> </td> </tr> </table>	HijoTab	Nuevo Tratamiento	<pre> -sShell: Shell -composite: Composite -gTratamiento: Group -iNombre: Label -rNombre: Label -iDescripcion: Label -rDescripcion: Label -iPrecio: Label -rPrecio: Label -bAceptar: Button -bCancelar: Button -vista: Vista -estilo: int -padre: Shell -tratamiento: TransferTratamientos +isDisposed: boolean -createSShell: void -createComposite: void +valido: boolean -createGTratamiento: void +NuevoTratamiento -rellenar: void </pre>
HijoTab																
Tratamientos																
<pre> -sShell: Shell -gTratamientos: Group -lista: HashMap<Integer,TransferTratamiento> -createSShell: void -createGTratamientos: void +actualizarTabla: void +Tratamientos +getGrupo: Group +pinatar: void </pre>																
-tabla: Table																
VistaTab																
Clinica																
<pre> -sShell: Shell -group: Group -group1: Group -group2: Group -arbol: ArbolEmpleados -empleadoVista: EmpleadoVista -tratamientos: Tratamientos +Clinica -createSShell: void -createComposite: void -createGroup: void -createGroup1: void -createGroup2: void -setListar: void +actualizar: void </pre>																
HijoTab																
EmpleadoVista																
<pre> -sShell: Shell -group: Group -iNombre: Label -rNombre: Label -iDNI: Label -rDNI: Label -iApellidos: Label -rApellidos: Label -iDireccion: Label -rDireccion: Label -iPoblacion: Label -rPoblacion: Label -iProvincia: Label -rProvincia: Label -iFecha: Label -rFecha: Label -iTelefono: Label -rTelefono: Label -iTelFijo: Label -rTelFijo: Label -iCPI: Label -rCPI: Label -iPuesto: Label -rPuesto: Label -iEstado: Label -rEstado: Label -iNomina: Label -rNomina: Label -iNumSS: Label -rNumSS: Label +EmpleadoVista -createSShell: void -createGroup: void +getGrupo: Group -rellenar: void +pinatar: void -empleado: TransferEmpleado </pre>																
HijoTab																
Nuevo Tratamiento																
<pre> -sShell: Shell -composite: Composite -gTratamiento: Group -iNombre: Label -rNombre: Label -iDescripcion: Label -rDescripcion: Label -iPrecio: Label -rPrecio: Label -bAceptar: Button -bCancelar: Button -vista: Vista -estilo: int -padre: Shell -tratamiento: TransferTratamientos +isDisposed: boolean -createSShell: void -createComposite: void +valido: boolean -createGTratamiento: void +NuevoTratamiento -rellenar: void </pre>																

15.6.4.4 UML Vista - Material





15.6.4.6 UML Vista - Laboratorios

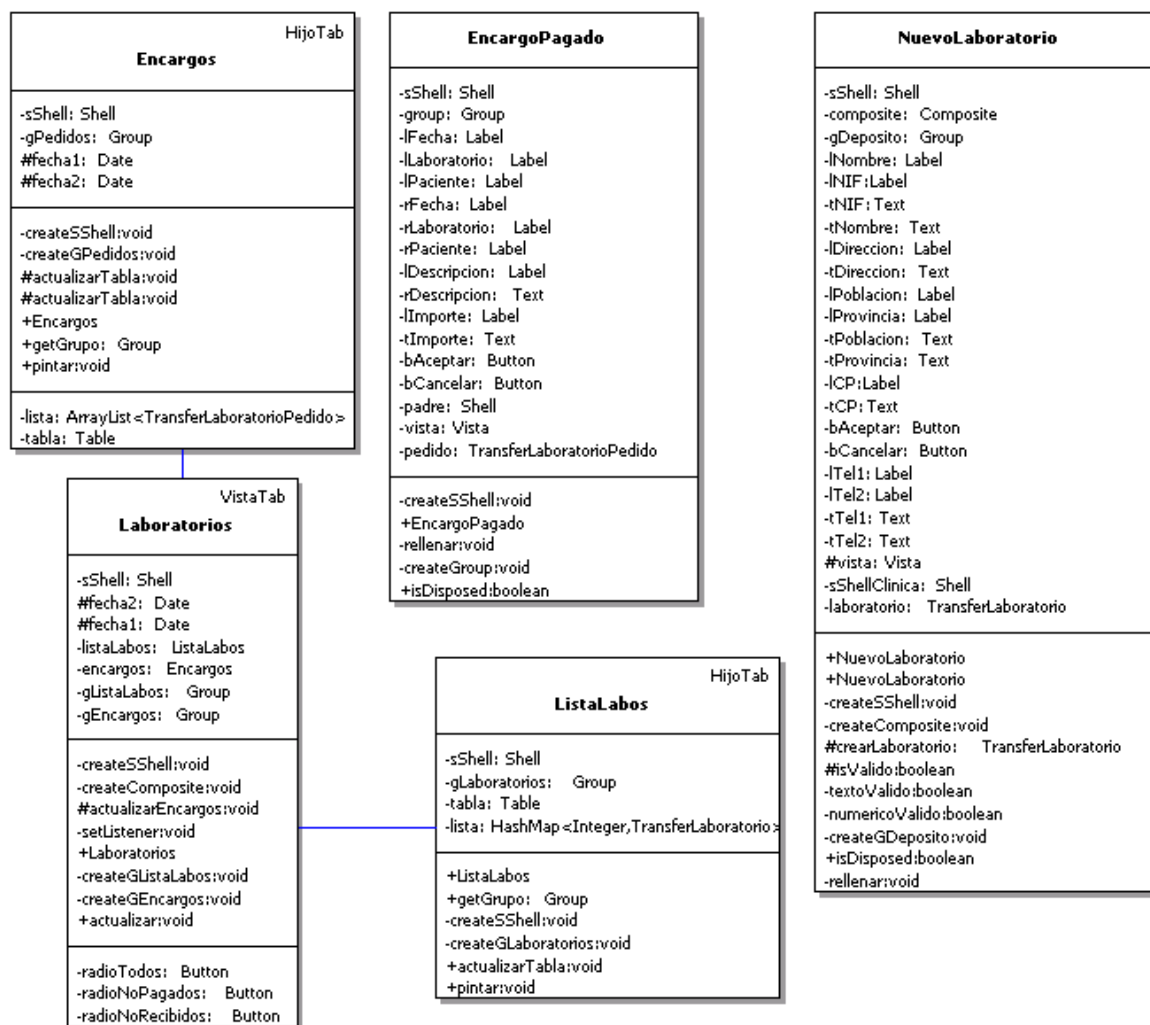


Figura 19: UML Vista-Laboratorio

[illegible]

Figura 20: UML Vista-Pacientes

15.6.5 UML Lógica de Negocio

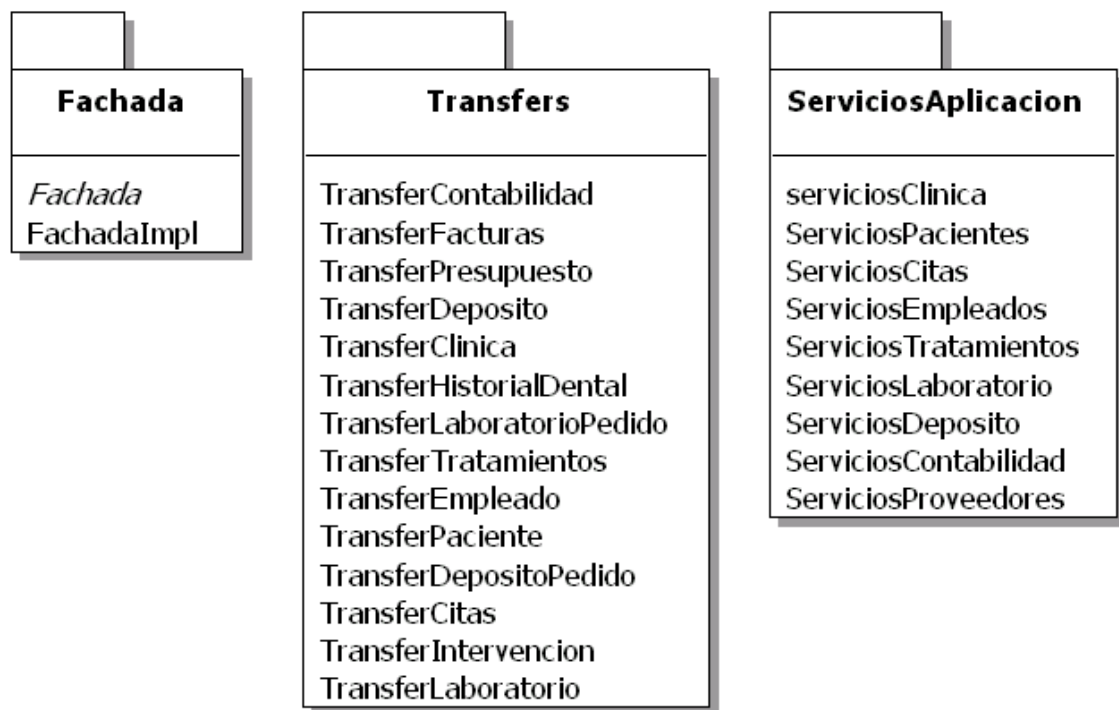


Figura 21: UML Lógica de Negocio



15.6.5.1 UML Fachada



Figura 22: UML Fachada



15.6.5.2 UML Servicios Aplicación

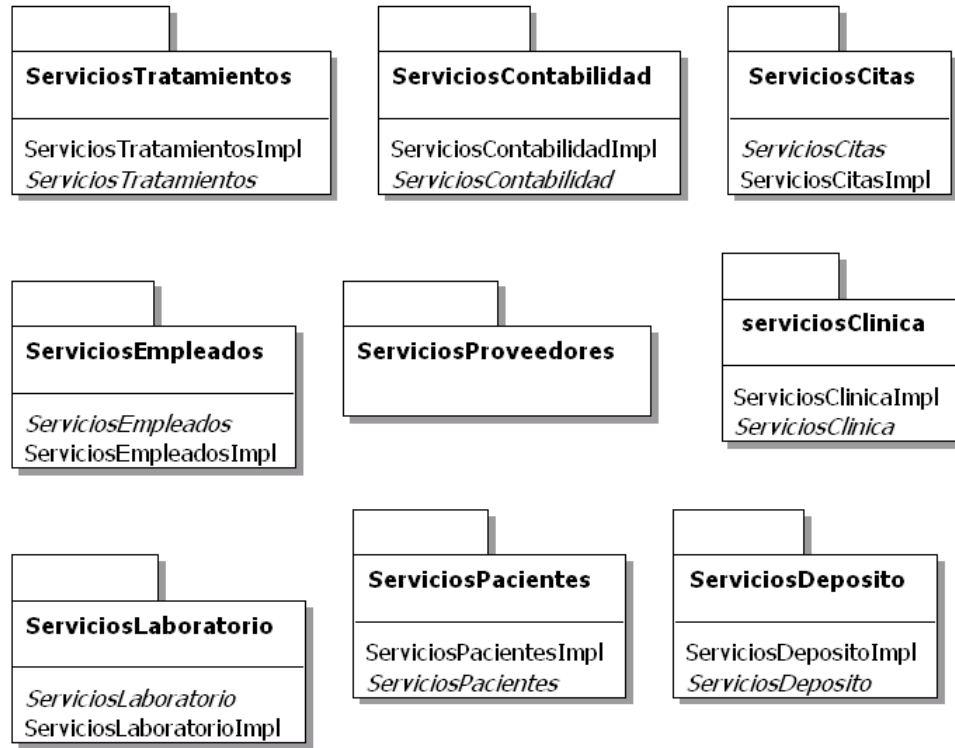


Figura 23: UML Servicios Aplicación

15.6.5.2.1 UML Servicios Aplicación-Servicios Citas

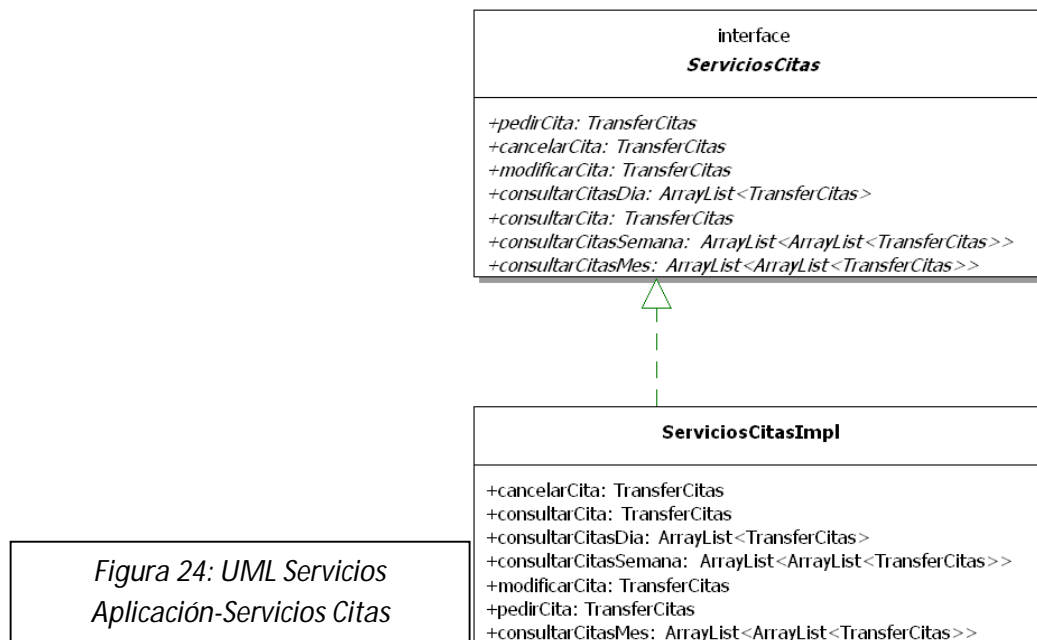
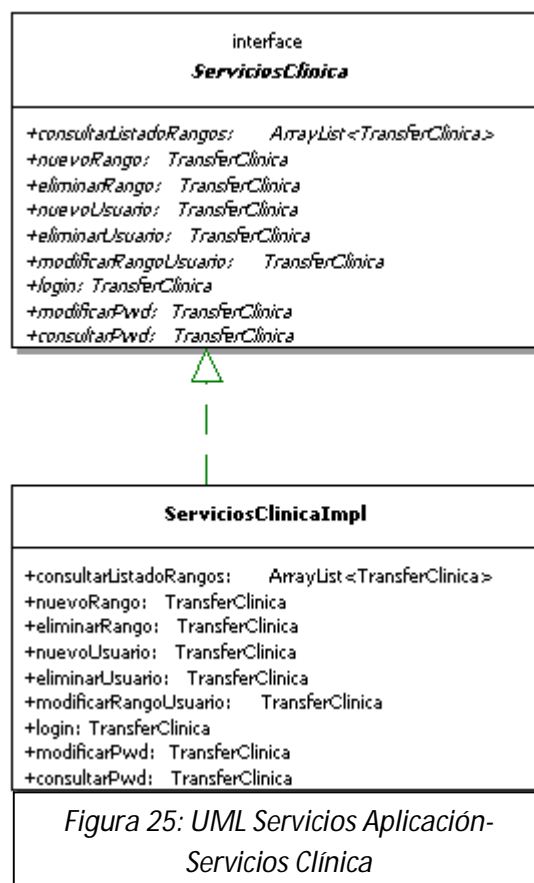
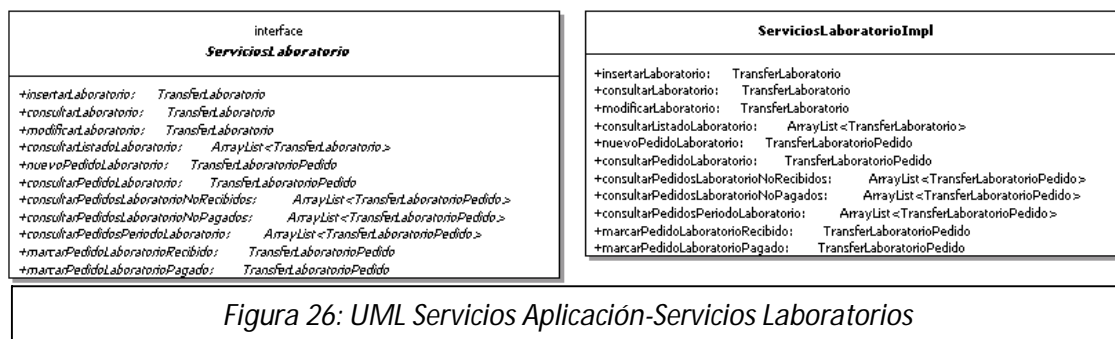


Figura 24: UML Servicios Aplicación-Servicios Citas

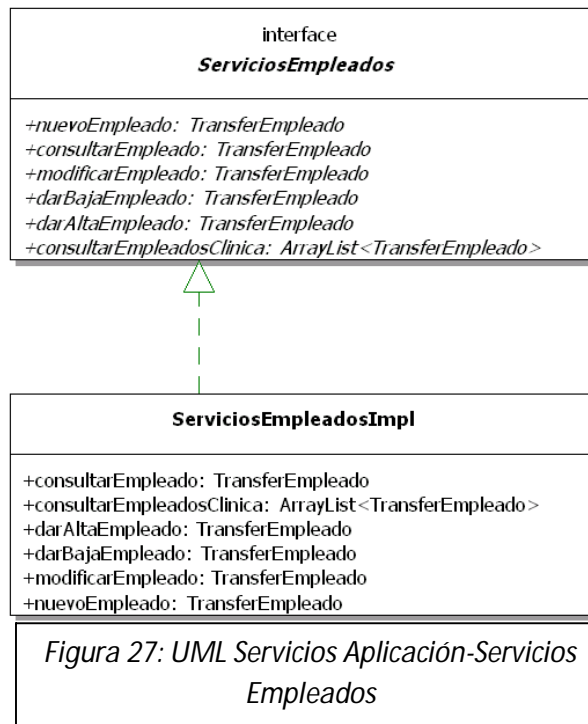
15.6.5.2.2 UML Servicios Aplicación-Servicios Clínica



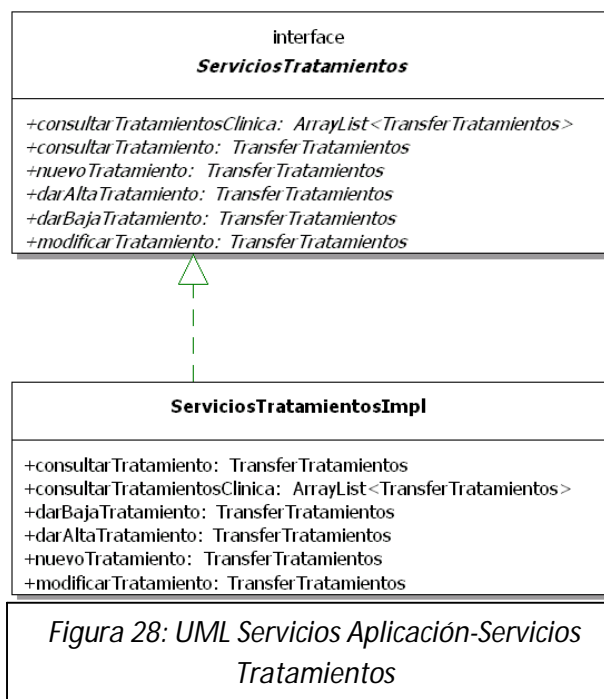
15.6.5.2.3 UML Servicios Aplicación-Servicios Laboratorios



15.6.5.2.4 UML Servicios Aplicación-Servicios Empleados



15.6.5.2.5 UML Servicios Aplicación-Servicios Tratamientos





15.6.5.2.6 UML Servicios Aplicación-Servicios Pacientes

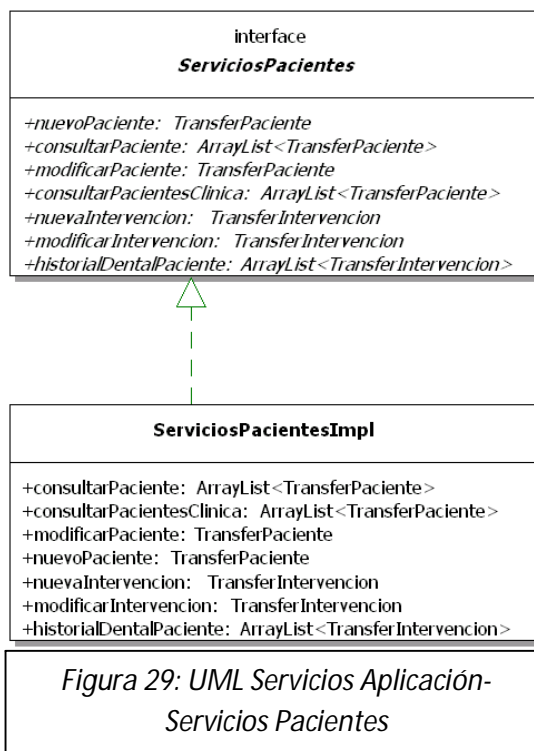


Figura 29: UML Servicios Aplicación-Servicios Pacientes

15.6.5.2.7 UML Servicios Aplicación-Servicios Depósitos Dentales

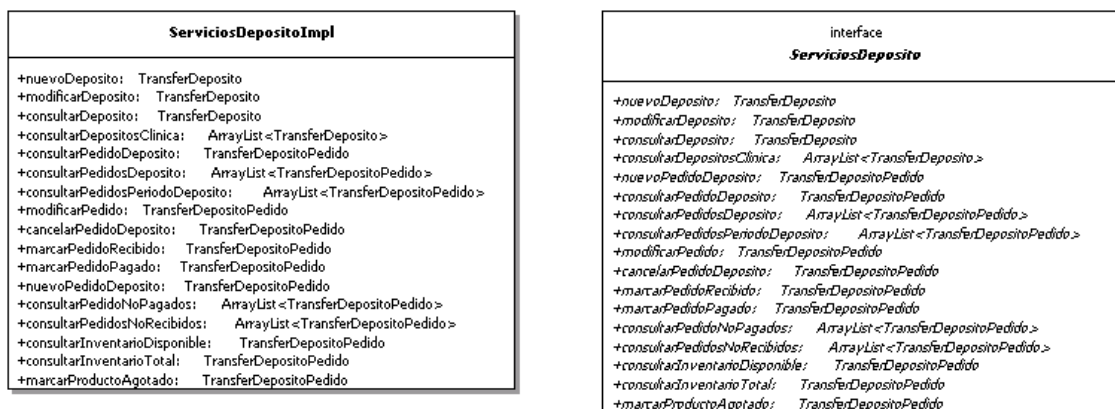
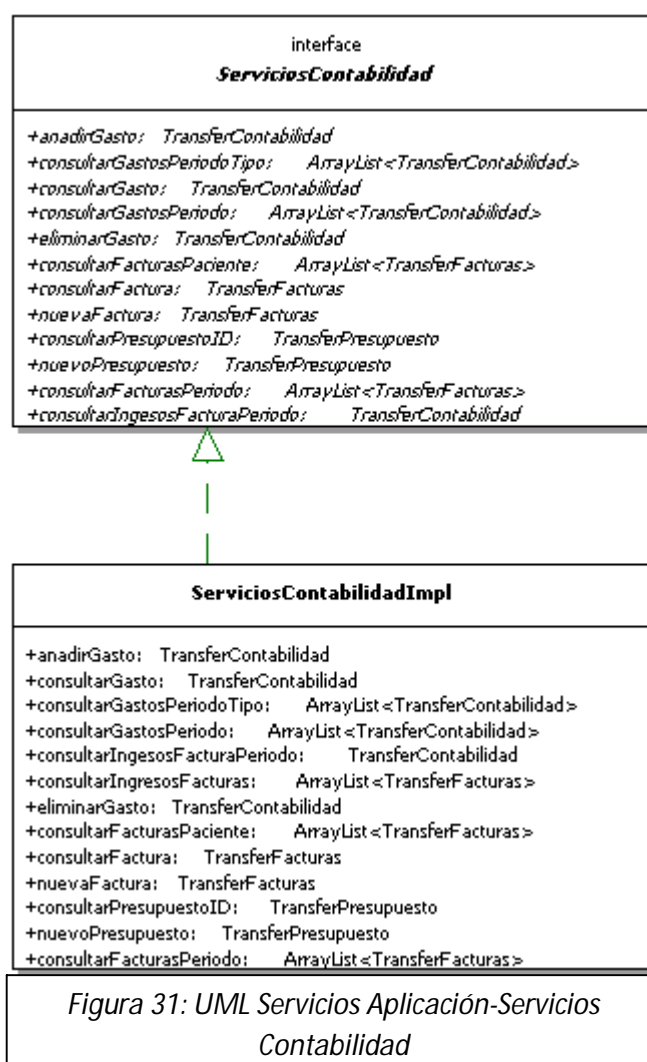


Figura 30: UML Servicios Aplicación-Servicios Depósitos Dentales

15.6.5.2.8 UML Servicios Aplicación-Servicios Contabilidad





15.6.5.3 UML Transfers

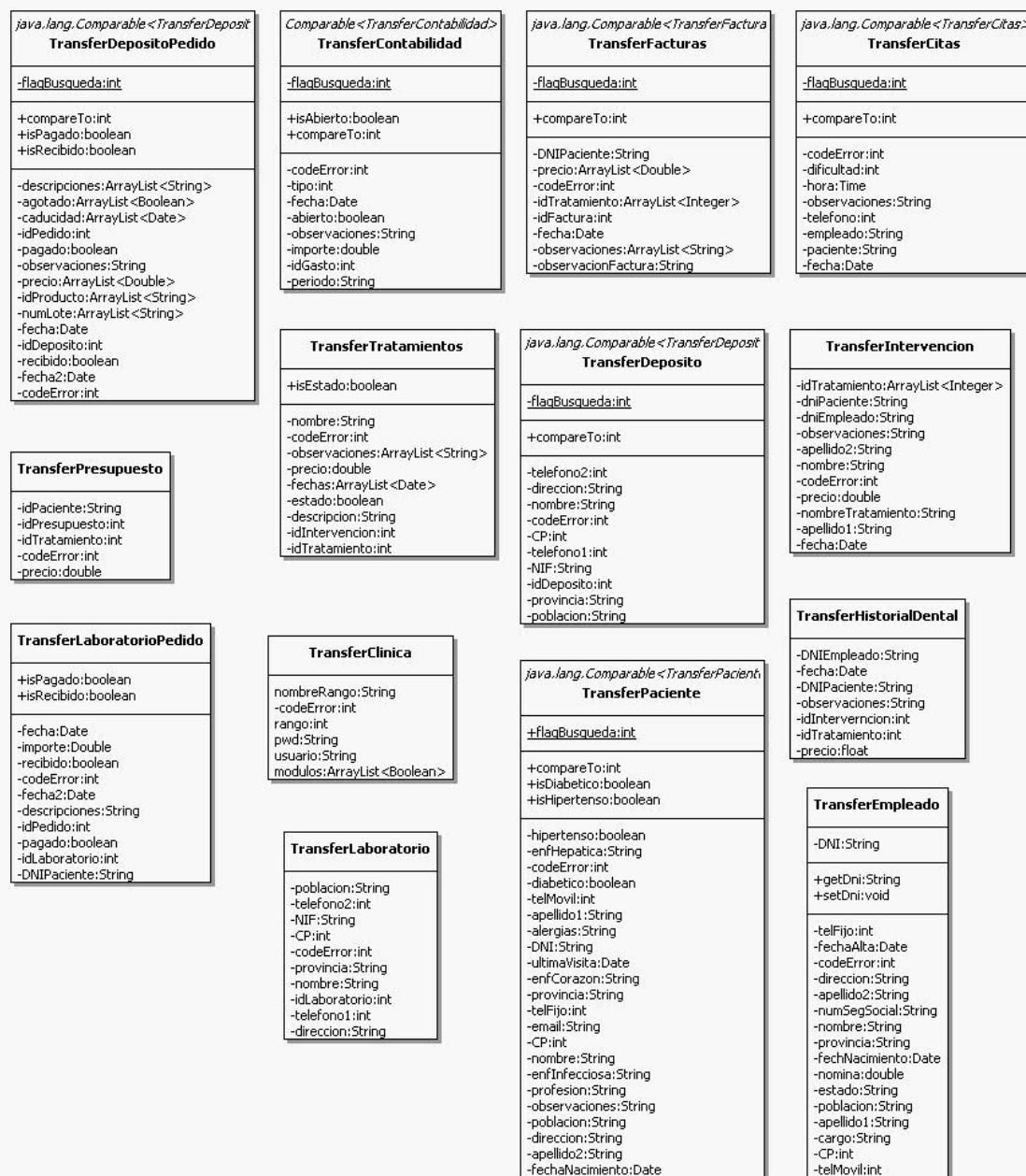


Figura 32: UML Transfers

15.6.6 UML Persistencia

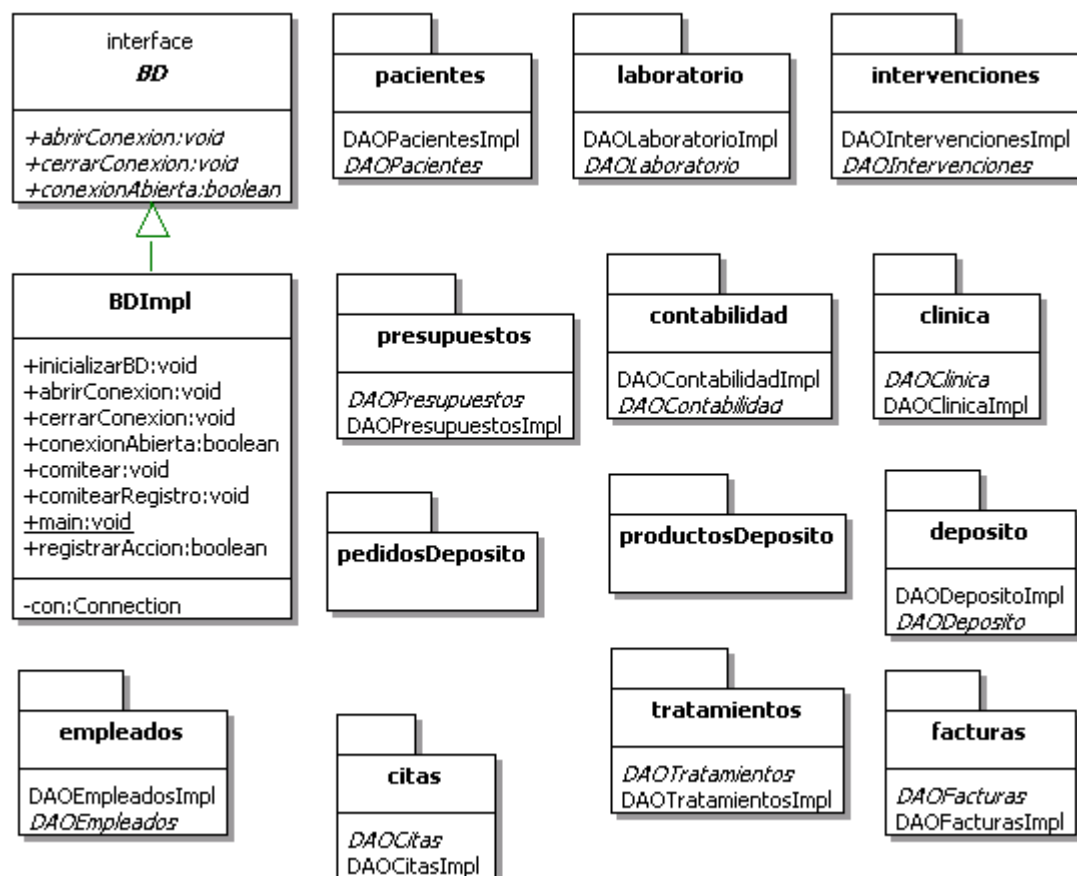


Figura 33: UML Persistencia

15.6.6.1 UML DAOCitas

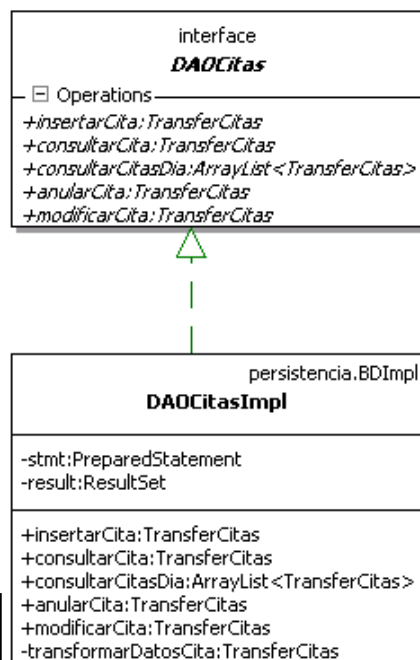


Figura 34: UML DAOCitas

15.6.6.2 UML DAOFacturas

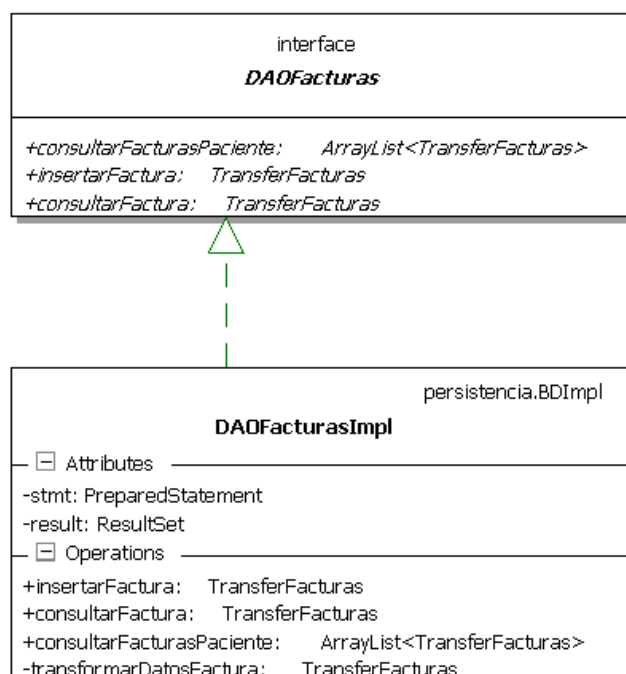


Figura 35: UML DAOFacturas



15.6.6.3 UML DAOClínica



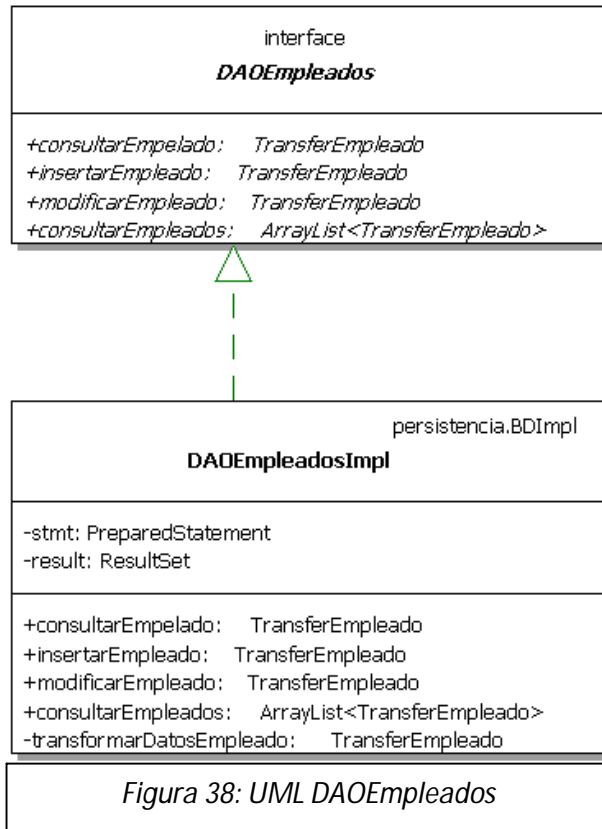
Figura 36: UML DAOClínica

15.6.6.4 UML DAODepósito



Figura 37: UML DAODepósito

15.6.6.5 UML DAOEmpleados



15.6.6.6 UML DAOPresupuestos

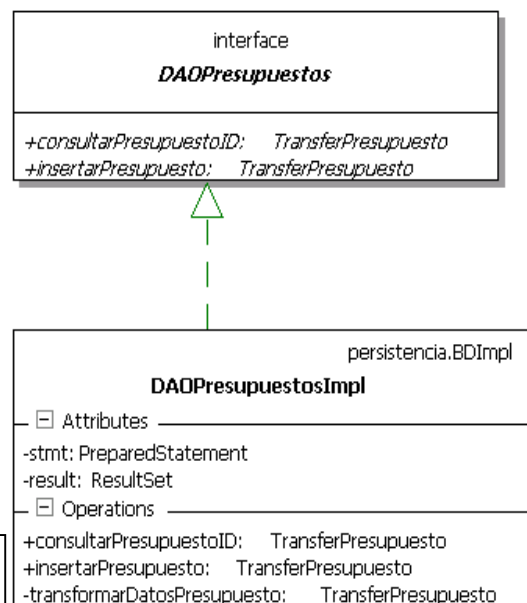
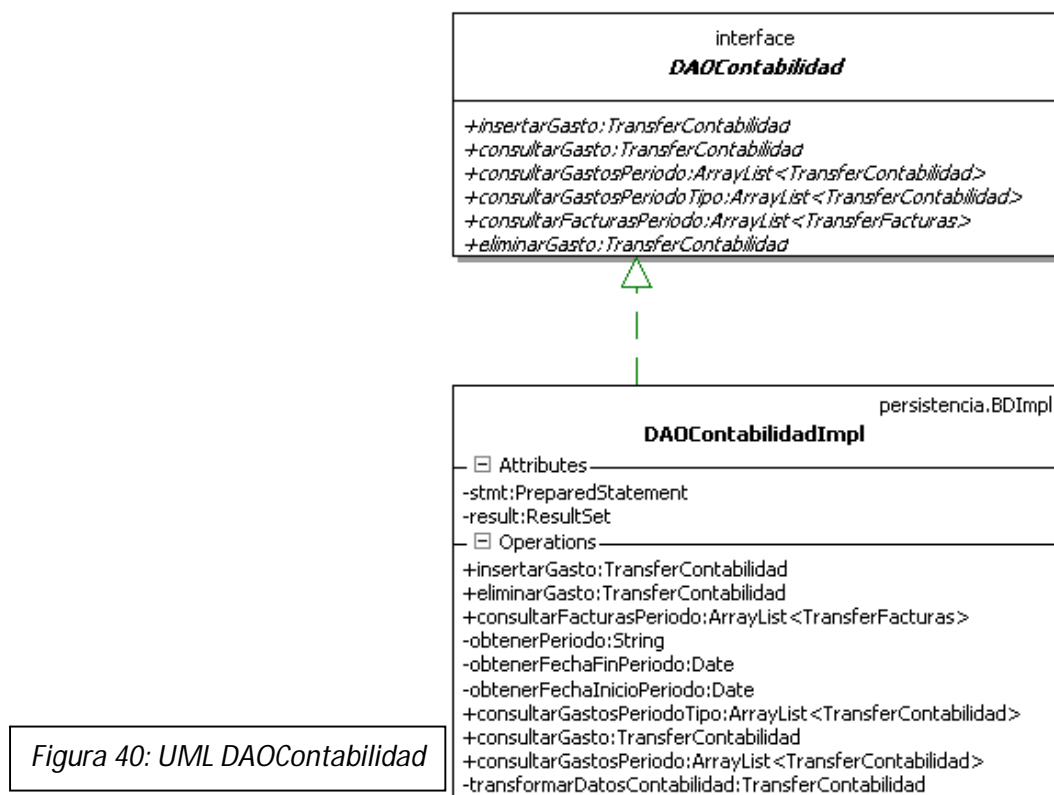
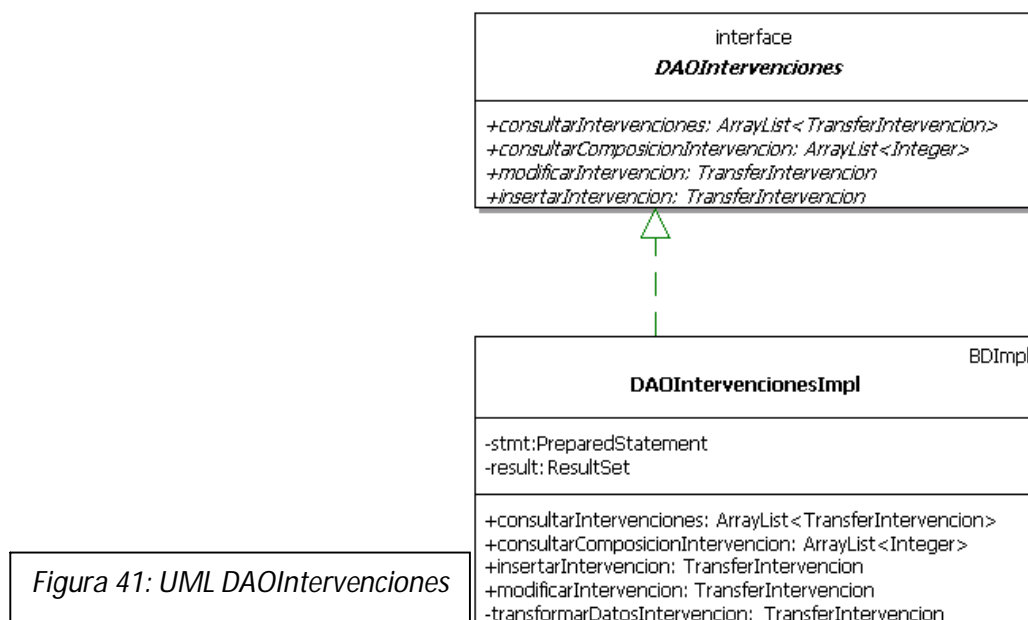


Figura 39: UML DAOPresupuestos

5.6.6.7 UML DAOContabilidad



15.6.6.8 UML DAOIntervenciones





15.6.6.9 UML DAOTratamientos

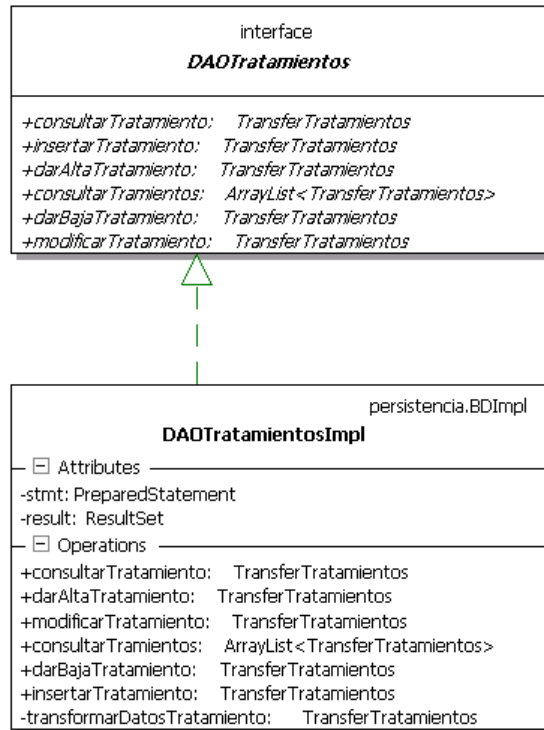


Figura 42: UML DAOTratamientos

15.6.6.10 UML DAOPacientes

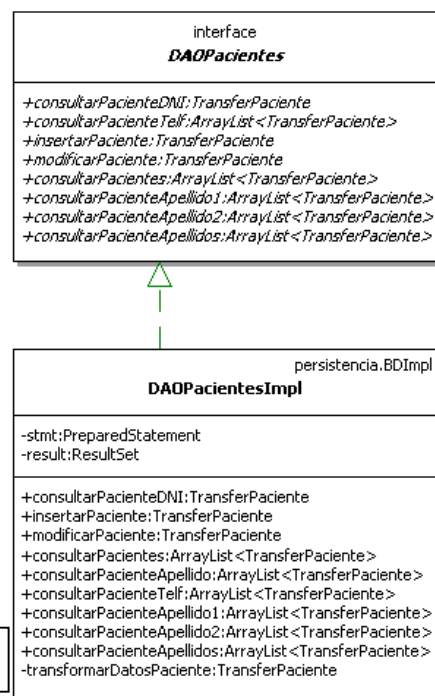


Figura 43: UML DAOPacientes



15.6.6.11 UML DAOLaboratorio

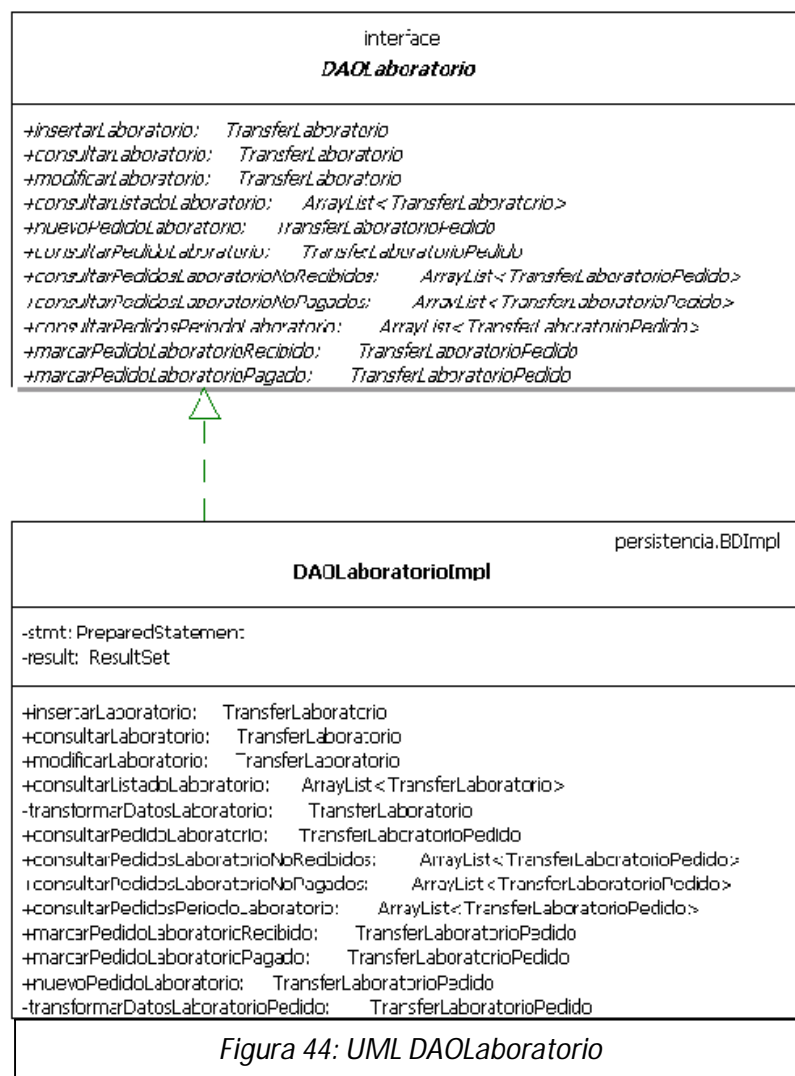


Figura 44: UML DAOLaboratorio

15.7 BASE DE DATOS

La Base de Datos se encuentra físicamente en el servidor contratado en Hostalia. Para su acceso debemos de conectarnos a este servidor mediante una phpMyAdmin. En dicha aplicación podremos ver un panel con las tablas, pudieron acceder a sus datos. Los parámetros de conexión los proporciona Hostalia.

La base de datos que se presenta a continuación tiene el propósito de almacenar todos aquellos datos que son relevantes, sin redundancias, para una clínica dental en particular, por eso, el modelo de datos está particulizado a dicha clínica basándonos en



los requisitos del sistema. En ella también se guardan los usuarios y las contraseñas de acceso tanto a la aplicación como a la web www.gesclident.com.

15.7.1 Modelo E/R

A lo largo del desarrollo del proyecto los cambios en los requisitos se han producido sin previo aviso, viéndose la base de datos modificada en todo momento. Por eso, a continuación, presentamos el modelo E/R y una explicación sobre cada componente de por qué se ha realizado así:

Entidades que son subclases de otra.

- Empleado, subclase de Persona.
- Paciente, subclase de Persona.

Entidades:

- Historial Médico: a la hora de dar de alta a un nuevo paciente, éste ha de rellenar una ficha médica sobre sus datos médicos personales, por ejemplo alergias a medicamentos. Estos datos son utilizados por la clínica antes de cada intervención.
- Paciente: hereda los datos pertenecientes a la entidad Persona. Además, la clínica requiere la profesión del paciente así como cuando fue su última visita a esta.
- Empleado: hereda los datos pertenecientes a la entidad Persona. Además, tiene atributos propios, los cuales son: número de la Seguridad Social, fecha de alta del empleado, nómina, cargo, y estado (indica si está de baja, despedido, activo, etc).
- Citas: esta entidad almacena la agenda de citas de la clínica. El problema que se dio es el desconocimiento del paciente que acude a la clínica ya que las citas se realizan por teléfono, y en muchos casos son pacientes nuevos, los cuales no tienen una ficha. Por ello, esta entidad no se puede relacionar con la entidad Paciente. Una petición expresa de la clínica fue incluir un campo "dificultad", el cual le muestre el nivel de dificultad de una intervención, ya que en función de éste, no podrán dar más citas en una cierta fecha debido a la dificultad y tiempo que requiere la intervención.
- Intervenciones: esta entidad es la encargada de almacenar la información de cada intervención que se produce en la clínica a un paciente por parte de un empleado. El campo observaciones es un campo de uso privado para la clínica, en el cual pondrán datos sobre el estado del paciente, datos los cuales quedan ocultos en la aplicación web.
- Tratamientos: esta entidad almacena la información de los tratamientos de la clínica, tanto aquellos que están activos, como los que están dados de bajo.
- Facturas: esta entidad almacena las facturas de cada paciente.
- Producto: esta entidad almacena los productos encargados a cada depósito. La clínica nos solicitó no disponer de un catálogo de productos de cada depósito ya que no lo precisan y requeriría de una mantenibilidad y actualización periódica. Por ello, nos



solicitaron que los productos se pudieran meter sin previo catálogo. A la hora de realizar un pedido, no existe un atributo cantidad de unidades ya que los pedidos a los depósitos se realizan por lotes, por ello hemos añadido un atributo número de lote que identifica a cada producto. No existen dos números de lotes iguales, se usa para saber la composición con la cual se ha creado algún pedido, por ejemplo las anestésicas.

- Detalles Pedidos Depósito: esta entidad almacena los detalles de un pedido, como pueden ser fecha, si se ha recibido o si se ha pagado.
- Depósito: esta entidad almacena la información de cada depósito, desde el domicilio fiscal hasta los teléfonos para realizar pedidos.
- Laboratorio: esta entidad almacena la información de cada laboratorio, desde el domicilio fiscal hasta los teléfonos para realizar pedidos.
- Pedidos Laboratorio: los pedidos que realiza la clínica a un laboratorio son piezas dentales. Cada pedido viene a nombre de un paciente. Igual que pasara con los depósitos, la clínica no desea de catálogo de productos de cada laboratorio, por cual se ha optado a recoger los pedidos de cada paciente. Un pedido, como máximo, acepta solo una pieza dental, lo cual origina un pedido con tal solo una línea de producto.
- Gestor Contabilidad: esta entidad se realizó por petición explícita de la clínica. En la clínica se recogen todos los gastos y beneficios antes de llevarlos a la gestoría. Dichos gastos y beneficios se gestionan por periodos, los cuales son cada cuarto de año. Almacenamos los datos requeridos por la clínica obtenidos en los requisitos del sistema.
- Usuario: esta entidad almacena los usuarios y contraseñas de la aplicación.
- Rangos: esta entidad almacena las vistas a las que puede tener acceso cada usuario de la aplicación.
- Valida Paciente: esta entidad almacena los usuarios y contraseñas de la aplicación web.
- Log: esta entidad recoge todos los accesos a cada registro de la base de datos. Esto se debe al Artículo 24 de la LOPD (Ley Obligatoria de Protección de Datos). Almacenamos el usuario que accede, fecha, hora, la tabla a la cual accede el usuario, el tipo de acceso, la acción realizada y el registro accedido.

Relaciones en el modelo E/R:

- Historial: es una relación 1..1, relaciona las entidades Historial médico y paciente. Es una relación 1..1 ya que un solo paciente puede tener un historial médico, y un historial médico solo puede pertenecer a un solo paciente. Esta relación es la encargada de indexar cada paciente con su historial médico. En dicho historial debemos de almacenar los datos médicos requeridos por la consulta. Dichos datos se consultan antes de cada intervención.
- Quien Atiende: es una relación 1..N, relaciona las entidades Citas y Empleados. Esta



una relación 1..N ya que un empleado puede atender N citas, pero una sola cita solo puede ser atendida por un empleado. Esta relación existe ya que la clínica requiere el empleado que atendió al paciente en todas las citas que se producen.

- Historial Dental: es una triple relación entre tres entidades: Paciente, Empleado e Intervenciones. Es una relación 1..N, en la cual un paciente puede tener N intervenciones, cada intervención solo puede ser realizada por un empleado, y cada intervención pertenece exclusivamente a un paciente.
- Composición Intervención: es una relación 0..N entre las entidades Intervenciones y Tratamientos. Es la relación N..N ya que un tratamiento puede estar en más de una intervención, y a su vez, una intervención puede tener más de un tratamiento.
- Detalles Factura: es una triple relación entre las entidades Paciente, Facturas y Tratamientos. Es una relación N..N en la cual un paciente puede tener N facturas, en las cuales pueden existir N tratamientos, a su vez, una factura solo puede pertenecer a un paciente.
- Pedidos Depósito: es una relación 1..N entre las entidades Depósito y Detalles Pedidos Depósito. Es una relación 1..N ya que la clínica puede realizar N pedido a un depósito, y un pedido solo puede pertenecer a un depósito.
- Línea Pedido: es una relación 1..1 entre las entidades Producto Depósito y Detalles Pedidos Depósito. Es una relación 1..1 ya que un solo producto puede pertenecer a un pedido debido al número de lote, y un solo pedido solo puede contener ese producto con ese número de lote.
- Pedidos Paciente: es una relación 1..N entre las entidades Laboratorio y Pedidos Laboratorio. Es una relación 1..N ya que un paciente puede realizar N pedidos a un laboratorio, y a su vez, un pedido solo puede ser de un laboratorio.
- Tipo Usuario: es una relación 1..N entre las entidades Usuario y Rangos. Es una relación 1..N ya que un usuario solo puede tener un rango, en cambio, un rango lo pueden tener varios usuarios.

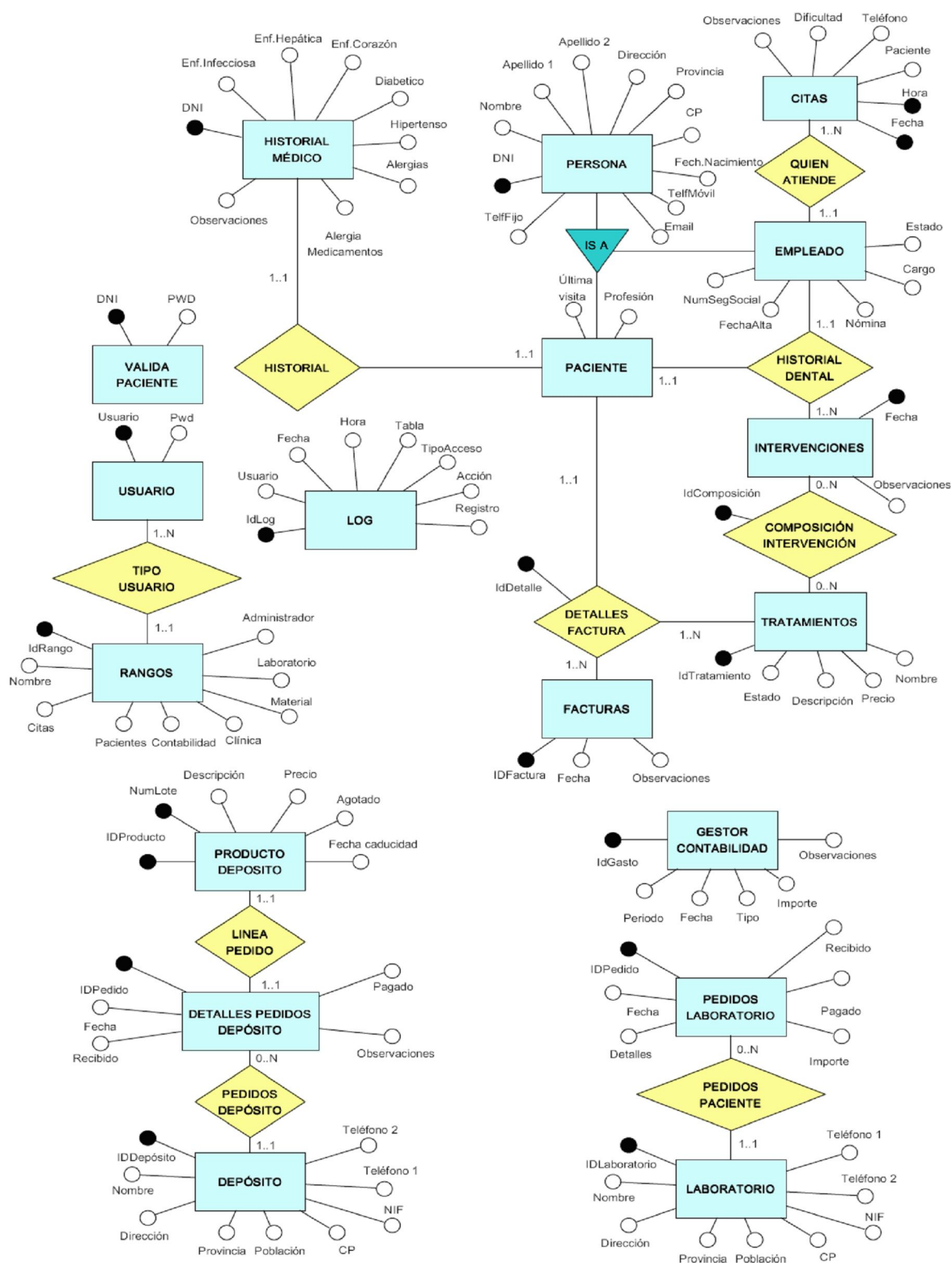


Figura 45: Base de Datos- Diagrama Entidad Relación



15.7.2 Modelo Relacional

Del anterior modelo E/R, obtenemos el siguiente modelo relacional:

Relaciones en el modelo E/R:

- Persona: es una generalización de la cual heredan Paciente y Empleado. Por motivos de optimización creamos dos tablas, Paciente y Empleado, la cual heredan los atributos propios de la entidad Persona e incorporan los propios:

Paciente (DNI, Nombre, Apellido1, Apellido2, Dirección, Provincia, Población, CP, FechNac, TelfFijo, TelfMovil, Email, Última visita, Profesión)

Empleado (DNI, Nombre, Apellido1, Apellido2, Dirección, Provincia, Población, CP, FechNac, TelfFijo, TelfMovil, Email, Última visita, Profesión, NumSegSocial, FechAlta, Nómina, Cargo, Estado)

- Relación Historial: está relación desaparece ya que es una relación 1..1. Las entidades participantes en dicha relación se transforman cómo:

Paciente (DNI, Nombre, Apellido1, Apellido2, Dirección, Provincia, Población, CP, FechNac, TelfFijo, TelfMovil, Email, Última visita, Profesión, EnfInfecciosa, EnfHepática, EnfCorazón, Diabético, Hipertenso, Alergias, AlergiaMedicamentos, Observaciones)

Historial médico: desaparece, sus atributos pasan a la entidad Paciente

- Quien atiende: esta relación desaparece ya que es una relación 1..N. La clave de la tabla Empleado se inserta en la tabla Citas, así se relacionan ambas entidades. El resultado es:

Citas (Fecha, Hora, Paciente, Teléfono, Dificultad, Observaciones, DNIEmpleado)

Empleado (DNI, Nombre, Apellido1, Apellido2, Dirección, Provincia, Población, CP, FechNac, TelfFijo, TelfMovil, Email, Última visita, Profesión, NumSegSocial, FechAlta, Nómina, Cargo, Estado)

- Historial Dental: esta relación desaparece ya que es una relación 1..N. Las entidades involucradas se transforman en:

Intervenciones (**Fecha**, **DNIPaciente**, DNIEmpleado, Observaciones)



Paciente (DNI, Nombre, Apellido1, Apellido2, Dirección, Provincia, Población, CP, FechNac, TelfFijo, TelfMovil, Email, Última visita, Profesión, EnfInfecciosa, EnfHepática, EnfCorazón, Diabético, Hipertenso, Alergias, AlergiaMedicamentos, Observaciones)

Empleado (DNI, Nombre, Apellido1, Apellido2, Dirección, Provincia, Población, CP, FechNac, TelfFijo, TelfMovil, Email, Última visita, Profesión, NumSegSocial, FechAlta, Nómina, Cargo)

- Composición Intervención: es una relación N..N, la cual se transforma en una nueva entidad, las entidades involucradas se transforman como:

Intervenciones (Fecha, DNIPaciente, DNIEmpleado, Observaciones)
Comp_Intervención(IdComposición, Fecha, DNIPaciente, IdTratamiento)
Tratamientos(IdTratamiento, Estado, Descripción, Precio, Nombre)

- Detalles Factura: es una relación N..N, la cual se transforma en una nueva entidad, las entidades involucradas se transforman como:

Paciente (DNI, Nombre, Apellido1, Apellido2, Dirección, Provincia, Población, CP, FechNac, TelfFijo, TelfMovil, Email, Última visita, Profesión, EnfInfecciosa, EnfHepática, EnfCorazón, Diabético, Hipertenso, Alergias, AlergiaMedicamentos, Observaciones)
Facturas (IdFactura, idPaciente, Fecha, Observaciones)
Tratamientos(IdTratamiento, Estado, Descripción, Precio, Nombre)
DetallesFactura (IdDetalle, IdFactura, IdTratamiento, Observaciones, Precio)

- Pedidos Depósito: es una relación 1..N, la cual desaparece, las entidades involucradas se transforman como:

Depósito (IdDepósito, Nombre, Dirección, Provincia, Población, CP, NI, Teléfono1, Teléfono 2)
Detalles Pedidos Depósito (IdPedido, idDepósito Fecha, Recibido, Pagado, Observaciones)

- Línea Pedido: es una relación 1..1, la cual desaparece, las entidades involucradas se transforman como:



Detalles Pedidos Depósito (IdPedido, idDepósito Fecha, Recibido, Pagado, Observaciones)

Producto Deposito (IdProducto, IdPedido, NumLote, Descripción, Precio, Agotado, FechaCaducidad)

- Pedidos Paciente: es una relación 1..N, la cual desaparece, las entidades involucradas se transforman como:

Laboratorio (IdLaboratorio, Nombre, Dirección, Provincia, Población, CP, NIF, Teléfono1, Teléfono2)

PedidosLaboratorio (IdPedido, IdLaboratorio, Fecha, Detalles, Importe, Pagado, Recibido)

- Tipo Usuario: es una relación 1..N, la cual desaparece, las entidades involucradas se transforman como:

Rangos (IdRango, Nombre, Citas, Pacientes, Contabilidad, Clínica, Material, Laboratorio, Administrador)

Usuario (Usuario, Pwd, IdRango)

- Las entidades que no participan en ninguna relación se quedan igual, las cuales son:

Gestor Contabilidad (**IdGasto**, Periodo, Fecha, Tipo, Importe, Observaciones)

ValidaPaciente(**DNI**, Pwd)

LOG (**IdLog**, Usuario, Fecha, Hora, Tabla, TipoAcceso, Acción, Registro)

Valida Paciente (**DNI**, Pwd)

El siguiente esquema hace un resumen. En dicho esquema se encuentran las restricciones de los datos.



GESCLIDENT

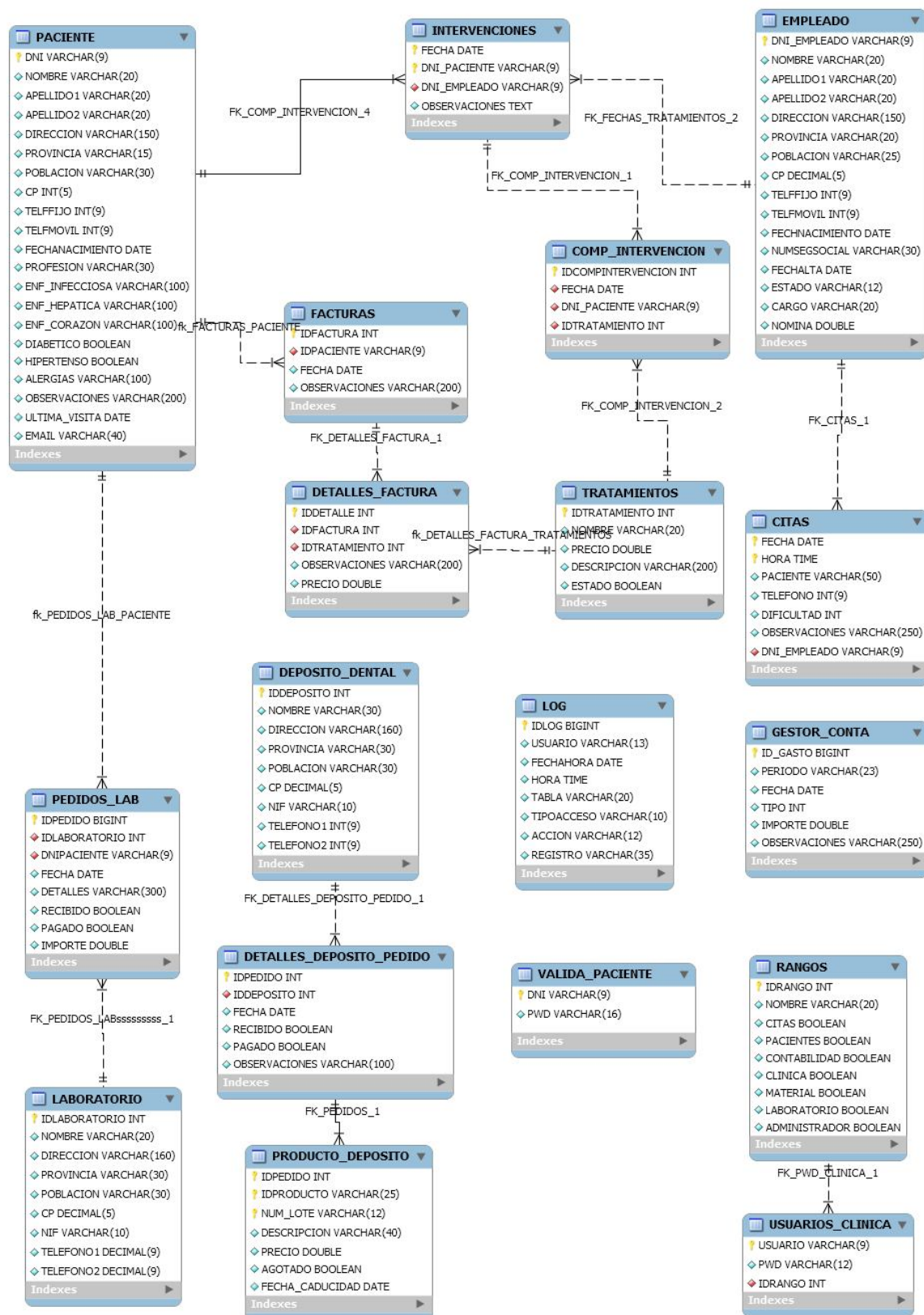


Figura 46: Base de Datos- Diagrama UML



15.7.3 Normalización BD

- Primera Forma Normal: la cumple puesto que todos los atributos son atómicos, es decir no existen atributos multivalorados.
- Segunda Forma Normal: puesto que todos los atributos que no forman parte de la clave primaria depende funcional y completamente de cada clave, podemos afirmar que está en Segunda Forma Normal.
- Tercera Forma Normal: un esquema está en tercera forma normal si satisface la segunda forma normal y ninguno de los atributos que no forman parte de la clave primaria depende transitivamente de la clave primaria. En nuestro caso, como se cumple esta condición en todas las tablas, podemos afirmar que nuestro diseño está en Tercera Forma Normal.
- Forma Normal de Boyce-Codd: puesto que en todas las dependencias funcionales no triviales de la forma $X \rightarrow Y$, X es superclave, podemos asegurar que también está en Forma Normal de Boyce-Codd



16. INTEGRANTES DEL PROYECTO Y METODOLOGÍA DE TRABAJO

16.1 Participantes

El grupo se compone de cuatro miembros, tres alumnos que han desarrollado el proyecto:

- Patricia Torrijos Santos
- Alberto Marco Bahón
- Alberto Benayas Álamos

Más un profesor-director, que ha guiado a los alumnos:

- Luis Garmendia Salvador

16.2 Jefe de equipo

Al tratarse de un grupo de tres personas, no ha habido división jerárquica entre los miembros del grupo.

16.3 Equipo de desarrollo

- Descentralizado democrático
- No tiene un jefe permanente
- Se nombra un jefe en función de cada tarea
- Las decisiones, problemas y enfoques se llevan a consenso del grupo
- La comunicación entre los miembros del equipo es horizontal

16.4 Seguimiento y reuniones

El seguimiento y las reuniones entre los tres alumnos y los directores profesores se han llevado de manera esporádica pero seguida en el despacho 435 de la cuarta planta de la facultad de informática correspondiente al profesor Luis Garmendia Salvador. Las reuniones entre los tres participantes del grupo (sin el tutor) se han realizado en diversos lugares de la Facultad de Informática de la UCM. Cuando ha sido necesario también se han realizado reuniones virtuales a través del Messenger.



16.5 Comunicación entre el grupo

La comunicación entre los tres alumnos del grupo y el profesor se ha llevado a cabo mediante correos electrónicos. Por otro lado la comunicación entre los tres alumnos se ha llevado a cabo no sólo a través de correos electrónicos sino también a través de Messenger y un grupo de trabajo creado en Google Groups, gracias al cual se ha facilitado enormemente la comunicación ordenada y la toma de decisiones mediante la escritura en el foro y el intercambio de pequeños archivos.

16.5.1 Google Groups

Google Groups es un servicio gratuito de Google, donde grupos de personas pueden tener discusiones sobre intereses comunes. Los usuarios de Internet pueden encontrar grupos de discusión relacionados con sus intereses y participar en las conversaciones con hilos, ya sea a través de Google Groups el interfaz web, o por e-mail. También pueden iniciar nuevos grupos. Google Groups también incluye un archivo de grupo de noticias Usenet se remonta a 1981 y apoya la lectura y desplazamiento a los grupos de Usenet. Los usuarios pueden también crear archivos de listas de correo de las listas de correo electrónico que se alojan en otros lugares.

16.6 Gestión de archivos

La gestión de los archivos que han ido poco a poco componiendo el proyecto ha sido mediante:

16.6.1 SVN Repository

Subversion es un software de sistema de control de versiones diseñado específicamente para reemplazar al popular CVS, el cual posee varias deficiencias. Es software libre bajo una licencia de tipo Apache/BSD y se le conoce también como svn por ser ese el nombre de la herramienta de línea de comandos. Una característica importante de Subversion es que, a diferencia de CVS, los archivos versionados no tienen cada uno un número de revisión independiente. En cambio, todo el repositorio tiene un único número de versión que identifica un estado común de todos los archivos del repositorio en cierto punto del tiempo.

16.6.2 Google Code



Google Code es el sitio de Google para los desarrolladores interesados en desarrollo open-source. El sitio contiene código fuente abierto y una lista de sus servicios públicos que prestan apoyo a las API.

16.6.3 Servidor en Hostalia

Para almacenar la base de datos y adquirir un dominio para alojar la página web (www.gesclident.com), tuvimos que contratar un servicio de almacenamiento privado de hosting, el cual se realizó con Hostalia, una compañía que da servicios de hosting, alojamiento web, dominios y servidores dedicados (www.hostalia.com)

16.6.4 Eclipse y Plug-ins de Eclipse

Eclipse es un entorno de desarrollo integrado de código abierto independiente de una plataforma para desarrollar lo que el proyecto llama "Aplicaciones de Cliente Enriquecido", opuesto a las aplicaciones "Cliente-liviano" basadas en navegadores. Esta plataforma, típicamente ha sido usada para desarrollar entornos de desarrollo integrados (del inglés IDE), como el IDE de Java llamado *Java Development Toolkit* (JDT) y el compilador (ECJ) que se entrega como parte de Eclipse (y que son usados también para desarrollar el mismo Eclipse).

Los plug-ins que hemos utilizado para el entorno Eclipse son:

- Azzurri Clay Database Modeling Pro Edition 1.4.0: Clay es una herramienta de diseño de bases de datos que funciona como un plug-in en el entorno de desarrollo Eclipse. Clay tiene una intuitiva interfaz de usuario gráfica para el diseño de modelos de bases de datos. Clay también puede crear una base de datos modelo de ingeniería inversa de una base de datos existente. Por otra parte, Clay genera código SQL (DDL)es decir el código apropiado para crear y gestionar una base de datos.
- Visual Editor: El objetivo del proyecto Visual Editor es construir una herramienta para la creación de interfaces gráficas de usuario (GUIs). El proyecto Visual Editor ha publicado una aplicación de referencia. El Visual Editor v 0.5 es un constructor de GUI para aplicaciones AWT y Swing, una gran esperada característica para Eclipse. Visual Editor v 1.0 incluye soporte para SWT.



- Subversion: Plug-in para Eclipse que permite la gestión directa con el repositorio como se ha explicado en el apartado anterior.
- NSIS Eclipse: EclipseNSIS es un plugin para la plataforma Eclipse que permite la edición, compilación y las pruebas Nullsoft Installer (NSIS) scripts. El EclipseNSIS InstallOptions Editor plugin es un add-on para EclipseNSIS que permite la edición de InstallOptions scripts. Características:
 - Requiere Eclipse 3.3.
 - Requiere: Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Server 2003, o Windows Vista.
 - Editor de sintaxis y Plantillas de Código
 - Esquema vista para navegación rápida.
 - Compilación y pruebas de apoyo integrados.
 - Generador de errores y warnings.
 - Ayuda de NSIS integrada.
 - INE Asistente para actualización.
 - Script con el asistente de plantilla de apoyo.
 - Consola de comandos.



17. REQUISITOS DE LA APLICACIÓN

17.1 Hardware necesario

Para el desarrollo de la aplicación se requiere como configuración mínima un Pentium III a 800 Mhz.

17.2 Software necesario

El software requerido para el desarrollo del proyecto es:

- Eclipse 3.2.1
- JDK 1.6
- SVN
- MYSQL Workbench
- Pacestar UML
- Borland Together 2006
- GantProject
- Notepad ++
- Mozilla Firefox
- DreamWeaver 8
- Microsoft Office
- Nullsoft (Creación del instalador mediante Script)



18. CONCLUSIONES

El proyecto Gesclident de Sistemas Informáticos nos ha servido para introducirnos en un proyecto de la vida real, un proyecto que cubre unas necesidades informáticas básicas del mundo de la odontología, que cuenta, entre otros, con problemas de administración diarios que hemos tratado de solventar en su mayor medida mediante nuestra aplicación.

Para ello hemos utilizado en su mayor medida software libre, lo que nos ha facilitado muchísimo el encontrar la información necesaria para utilizar las herramientas que eran necesarias para el desarrollo de la aplicación. Nuestra mayor fuente de información ha sido Internet dados nuestros conocimientos y nuestro fácil acceso a la red.

Una de las tareas más laboriosas fue la de reunir todos los requisitos de la aplicación que realmente necesitase una clínica dental. Para ello, la toma de contacto con clínicas dentales reales se ha mantenido presente durante todo el tiempo de desarrollo puesto que las dudas iban surgiendo a medida que se iban tomando decisiones más y más complejas.

Debido a la dimensión del proyecto, el reparto de trabajo en áreas ha sido muchas veces nuestro aliado, ya que, gracias a que poseíamos diversidad de conocimientos en las partes en que se compone nuestro sistema, cada uno se ha podido dedicar a investigar y realizar partes del sistema independientes.

Además, a pesar del gran esfuerzo que ha llevado, el haber realizado un proyecto de estas características nos ha ayudado a dar el paso de maduración que necesitábamos para afrontar, el día de mañana, la vida laboral fuera de la Universidad.

18.1 Estado actual del proyecto

El proyecto Gesclident se encuentra en el siguiente estado actual:

- Gestión de citas: Dar, cancelar y modificar, así como un completo formato de visualizaciones distintas de los horarios y plannings diarios, semanales y mensuales así como consulta independiente por dentista.

- Gestión de pacientes: Insertas sus datos, modificarlos, control de visitas, historial dental informatizado.



- Gestión de tratamientos: Insertar, modificar y eliminar los tratamientos que se ofertan en la clínica
- Gestión de inventario: control de los artículos que se encuentran en el inventario con posibilidad de marcarlos como agotados.
- Gestión de depósitos dentales y laboratorios: Añadir, modificar y dar de baja depósitos dentales y laboratorios y control de pedidos a los mismos.
- Gestión de la contabilidad: Facturas, balance de situación por periodos, ingresos, gastos...
- Gestión de historial dental a través de la Web por parte del paciente: Consulta directa de su historial y sus citas a través de Internet.

18.2 Futuras líneas de desarrollo

La línea de desarrollo más interesante que hemos encontrado es la de la personalización de la aplicación en su mayor medida, esto es, dar opciones de configuración en todos los ámbitos de la misma para que sea más fácilmente adaptable a las clínicas dentales de diversos tamaños, ya que las necesidades de una pequeña clínica pueden variar en gran medida a las de una de gran envergadura.



19. MANUAL DEL USUARIO

19.1 Log-in

Al iniciar la aplicación se muestra la pantalla de log-in donde se deberá insertar el nombre de usuario y su contraseña para poder tener acceso a la aplicación. Según los permisos otorgados por el administrador, aparecerán accesibles unas pestañas u otras del sistema.

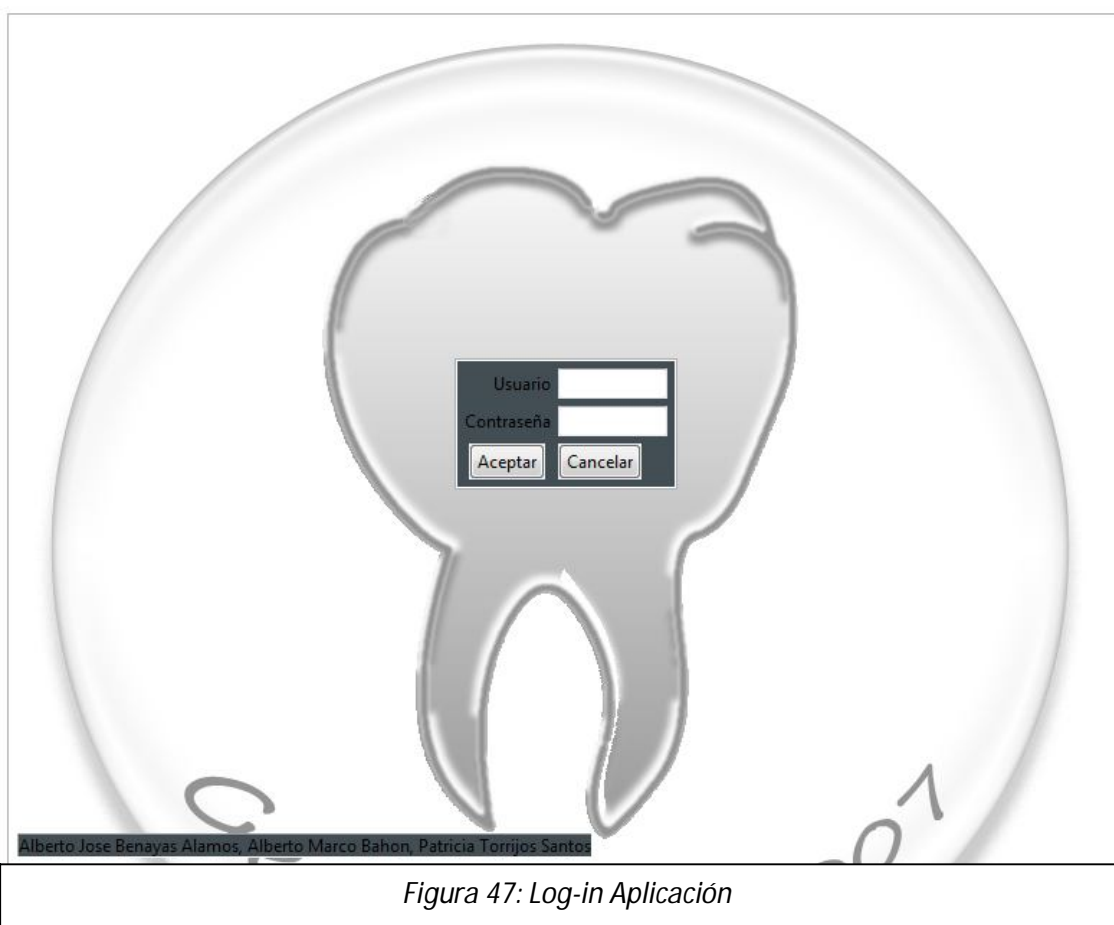


Figura 47: Log-in Aplicación

19.2 Gestionando citas

Al abrir la pestaña correspondiente a citas nos, encontramos con una pantalla que tiene un aspecto como el que muestra la figura siguiente:



GESCLIDENT

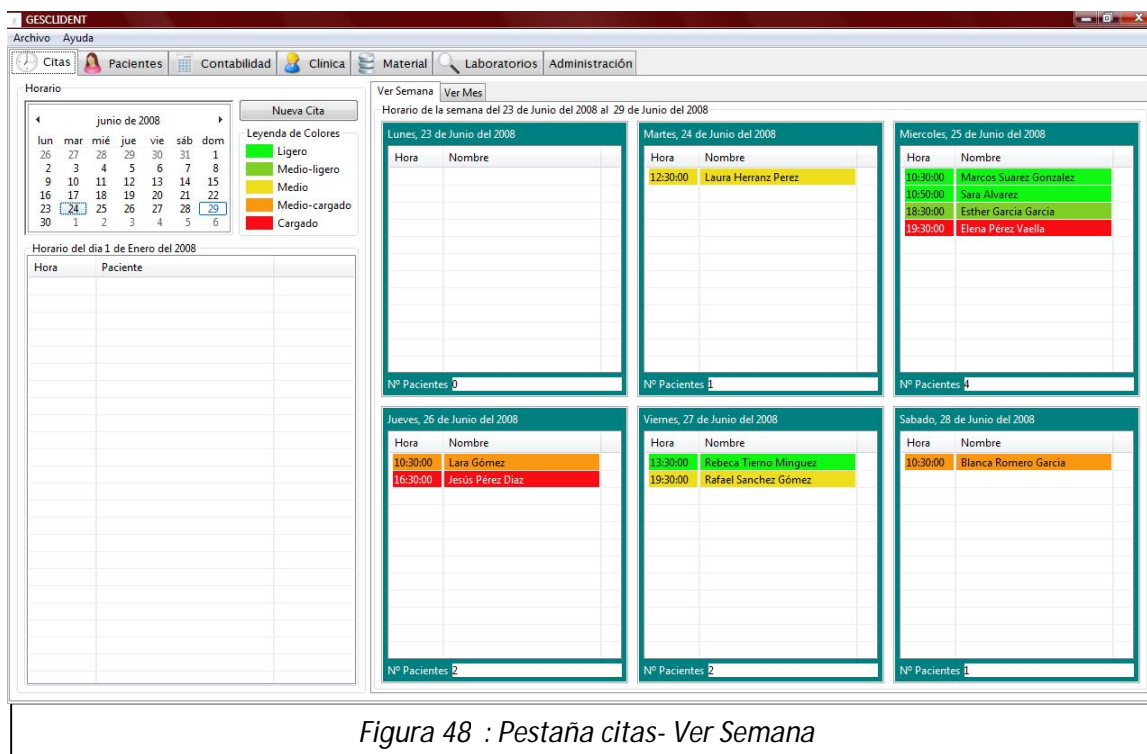


Figura 48 : Pestaña citas- Ver Semana

El elemento principal de esta vista es el calendario. Para cualquier acción que se desee realizar lo primero es seleccionar el día del calendario con el que se va a operar. Una vez seleccionado haciendo doble-click sobre el mismo, se podrán realizar las siguientes acciones:

-Nueva Cita: Una vez seleccionado el día deseado en el calendario, se pulsará el botón Nueva Cita que conduce a un formulario donde se deben rellenar los datos correspondientes a la citación que se va a emitir. Si el paciente es nuevo, únicamente se solicitará el nombre y el número de teléfono, mientras que si el paciente ya ha estado en la clínica alguna vez, y por tanto existe historial del mismo, se seleccionará mediante alguno de los tres mecanismos de

Figura 49 : Dar Cita a un paciente



búsqueda de paciente.

-Pestaña Ver Semana: Carga automáticamente la lista de citas que hay para la semana que incluye el día que hemos seleccionado en el calendario, con un código de colores que indican la dificultad de la intervención a realizar en cada una de las citas. Esto se puede ver reflejado en la imagen anterior

-Pestaña Ver Mes: Para el mes que contiene el día que hemos seleccionado en el calendario e muestra la carga de trabajo de ese mes, también mediante un código de colores que indican el grado de ocupación y dificultad.

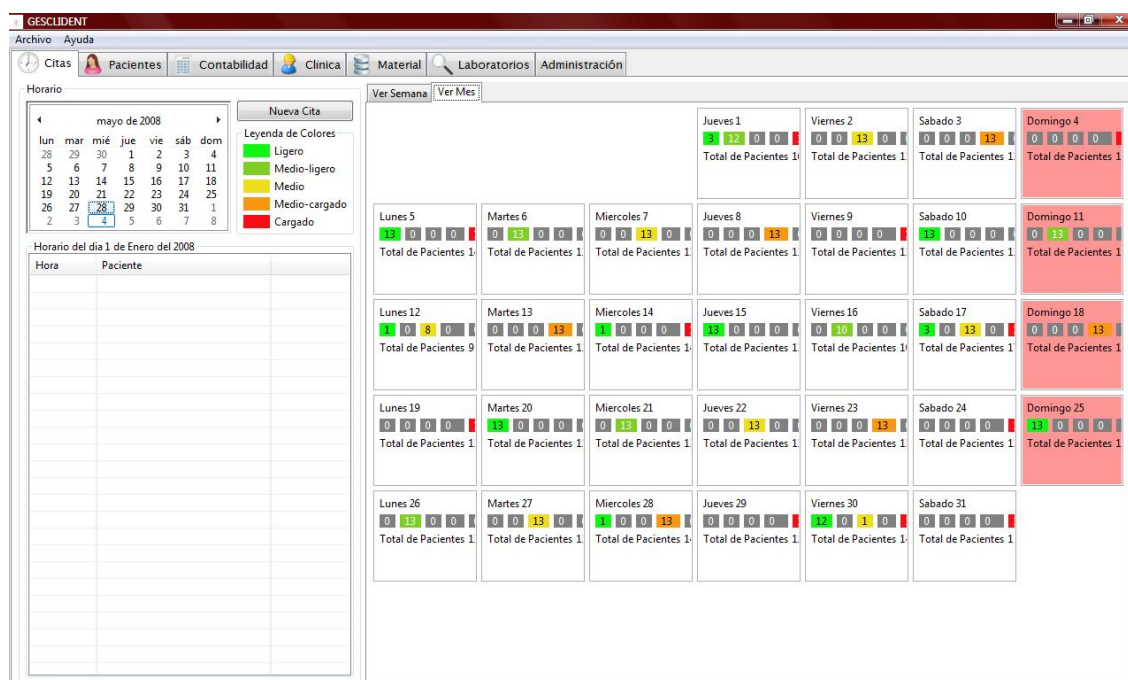


Figura 50 : Pestaña Citas – Ver Mes

-Mostrar citas de un día: Para ello deberemos hacer doble click sobre la cabecera de alguno de los días que tenemos mostrándose tanto en el formato Ver Semana como en el formato Ver mes, como indica la figura:



Figura 51 : Mostrar Citas de un día

GESCLIDENT

Archivo Ayuda

Citas Pacientes Contabilidad Clinica Material Laboratorios Administración

Horario

Nueva Cita

junio de 2008

lun mar mié jue vie sáb dom

26 27 28 29 30 31 1

2 3 4 5 6 7 8

9 10 11 12 13 14 15

16 17 18 19 20 21 22

23 24 25 26 27 28 29

30 1 2 3 4 5 6

Legenda de Colores

- Ligerio
- Medio-ligerio
- Medio
- Medio-cargado
- Cargado

Horario del día 25 de Junio del 2008

Hora	Paciente
10:30:00	Marcos Suarez Gonzalez
10:50:00	Sara Alvarez
18:30:00	Esther Garcia Garcia
19:30:00	Elena Pérez Vaella

Ver Semana Ver Mes

Horario de la semana del 23 de Junio del 2008 al 29 de Junio del 2008

Lunes, 23 de Junio del 2008

Hora	Nombre
------	--------

NP Pacientes 0

Martes, 24 de Junio del 2008

Hora	Nombre
12:30:00	Laura Hernanz Perez

NP Pacientes 1

Miércoles, 25 de Junio del 2008

Hora	Nombre
10:30:00	Marcos Suarez Gonzalez
10:50:00	Sara Alvarez
18:30:00	Esther Garcia Garcia
19:30:00	Elena Pérez Vaella

NP Pacientes 4

Jueves, 26 de Junio del 2008

Hora	Nombre
10:30:00	Lara Gómez
16:30:00	Jesús Pérez Diaz

NP Pacientes 2

Viernes, 27 de Junio del 2008

Hora	Nombre
13:30:00	Rebeca Tierno Minguez
19:30:00	Rafael Sanchez Gómez

NP Pacientes 2

Sábado, 28 de Junio del 2008

Hora	Nombre
10:30:00	Blanca Romero Garcia

NP Pacientes 1

Figura 52: Detalle de citas



GESCLIDENT

Si seleccionamos una cita concreta de las que aparecen mostradas haciendo doble-click sobre ella, se mostrará con todo detalle la cita y además tendremos las siguientes opciones:

Ver Cita

Ver Cita

Paciente: Sara Alvarez

Fecha: 25/6/2008

Hora: 10:50:00

Teléfono: 916723444

Dificultad: Fácil

Dentista: Maria Gonzalez Sanchez

Observaciones

Revisión primaria

Cancelar Cita Modificar Cita Ver Ficha

Figura 53 : Ver detalles de una cita

-Cancelar cita: Si se pulsa sobre él se borrará la cita del sistema quedando el horario disponible para citar otro paciente. Se deberá confirmar la cancelación.

Confirmación

¿Quieres realmente cancelar la cita?

Sí No

Figura 54 : Confirmación de cancelación

-Modificar cita: Pulsando esta opción se abrirá un menú similar al de Nueva Cita, con los campos rellenos con datos. Modificar los datos deseados y pulsar Guardar Cambios. Si



se pulsa el botón Restaurar, se vuelven a cargar los datos iniciales borrándose los que hasta el momento habían sido modificados. Aquí, por ejemplo, hemos cambiado de dentista.

Modificar Cita

Modificar datos de la cita

Paciente Sara Alvarez

Fecha 25/6/2008

Hora 10:50:00

Teléfono 916723444

Dificultad Fácil

Dentista Maria Gonzalez Sanchez

Observaciones

Revisión primaria

Figura 55: Modificar cita

-Ver ficha: Muestra el historial asociado al paciente que se está citando.

19.3 Gestionando pacientes

Al abrir la pestaña correspondiente a pacientes, encontramos en el lado izquierdo de la pantalla dos submenús:

Submenú 1: Búsqueda de pacientes por parámetros

Submenú 2: Acciones de los pacientes.

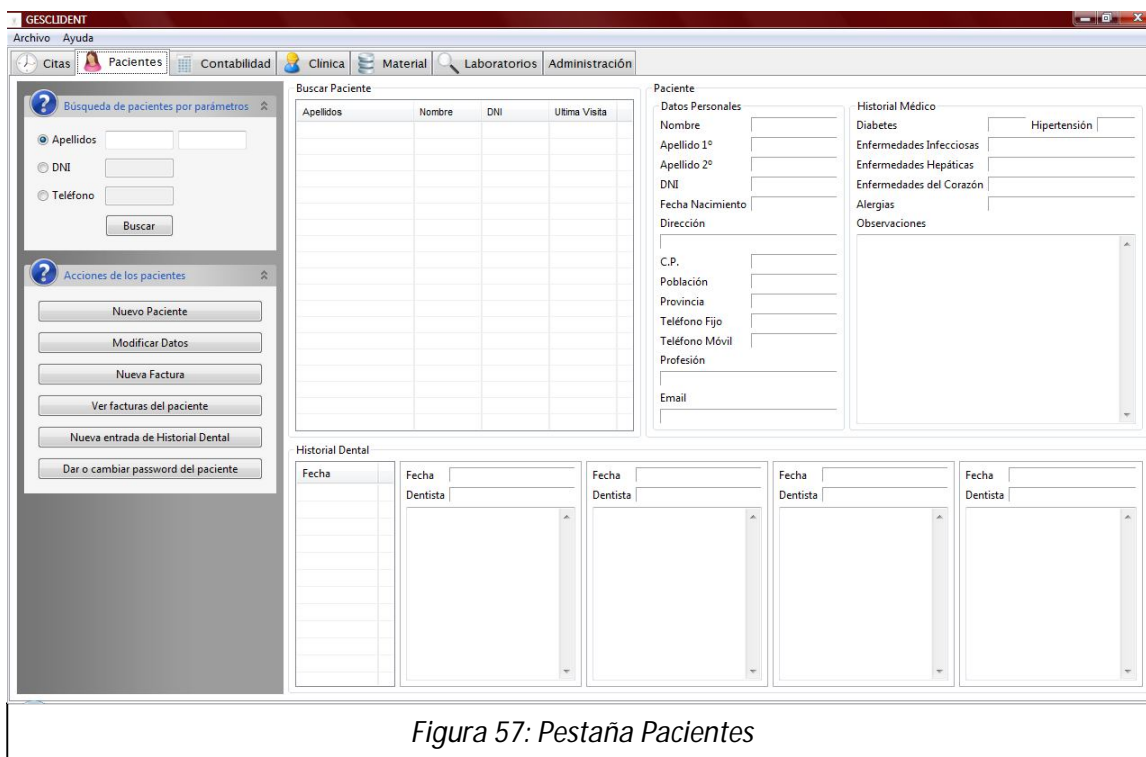
Búsqueda de pacientes por parámetros

☒ Apellidos

☐ DNI

☐ Teléfono

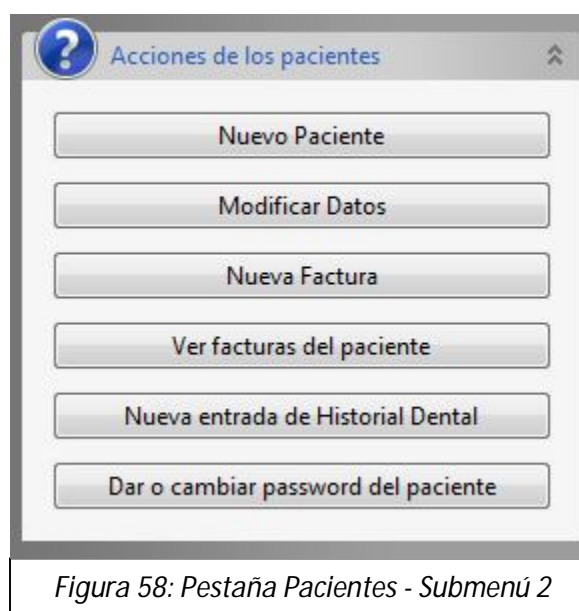
Figura 56: Pestaña Pacientes – Submenú 1



Si lo que queremos es localizar la ficha de un paciente para ejecutar cualquiera de las acciones del Submenú 2, la búsqueda podrá hacerse por cualquiera de estos tres parámetros:

- * Apellidos
- * Número D.N.I.
- * Teléfono

Si solamente conocemos el primer apellido del paciente y pulsamos botón "Aceptar", nos mostrará una relación de todos los pacientes con el mismo apellido para poder seleccionar el que se está buscando.





Si buscamos por número de D.N.I. o número de teléfono y pulsamos botón "Aceptar" nos aparecerá únicamente el cliente que buscamos. Haciendo doble click en el paciente seleccionado nos aparecerá a la derecha de la pantalla, en el campo de "Paciente", tanto los datos personales como los datos de su historial médico, en la parte inferior de la pantalla y en el campo de "Historial Dental" nos mostrará relacionadas por orden cronológico las fechas de las visitas efectuadas por el paciente. Si seleccionamos una de las fechas dando doble click sobre ella nos mostrará, además de la seleccionada, las tres citas más próximas a ella, donde podemos ver el doctor por el que fue atendido, así como el tratamiento efectuado.

Figura 59: Nuevo Paciente

Una vez localizado el paciente podemos ejecutar cualquiera de las acciones del **Submenú 2**, excepto para la primera "Nuevo Paciente" para la cual, lógicamente, no existirán datos del mismo, ya que se trata de darlo de alta por primera vez.

1. Nuevo Paciente.

Una vez cumplimentados todos los datos personales y completado su historial médico, pulsamos el botón "Guardar Paciente" y quedará añadido a la base de datos para poder citarle o ejecutar cualquier otra acción.

2. Modificar Datos.

Si seleccionamos esta opción nos editará todos los datos personales y la historia médica del paciente para poder modificar cualquiera de los mismos.



Modificar Paciente

Datos Personales

Nombre: Marcos DNI: 11111111R

Apellido 1º: Suarez Apellido 2º: Gonzalez

Dirección: Avenida de los toreros 25

Población: Madrid Provincia: Madrid

C.P.: 28028 Profesión: economista

Teléfono Fijo: 918726354 Teléfono Móvil: 692837466

Fecha Nacimiento: 12/6/1963

Email: marcos@algo.com

Historial Médico

☐ Diabetes ☐ Hipertensión

Enfermedades Infecciosas: no

Enfermedades Hepáticas: no

Enfermedades Corazón: no

Alergias: alergia a la aspirina

Observaciones: ninguna

Figura 60: Modificar Paciente

3. Nueva Factura.

Nueva Factura

Paciente: Marcos Suarez Gonzalez

Fecha: 25 de Junio del 2008

Detalles de la factura

☒ Limpieza ☐ Puente ☐ Empaste

Limpieza: Limpieza bucal completa 60

Tratamiento	Descripción	Precio
Limpieza	Limpieza bucal completa	60

Observaciones: Sangrado encías

Figura 61: Nueva Factura



4. Ver facturas del paciente.

Figura 63A: Ver facturas de un paciente

Sistemas Informáticos – 2007/08
[Gesclident]



GESCLIDENT

Si hacemos click sobre una de ellas y seleccionamos, se nos abrirá la factura para poder imprimirla nuevamente, si se desea.

Factura

Dra. M^a Dolores Álamos Carrión
Médico-Estomatólogo
C^o n^o 2.235
NIF: 51610970M

C/ José Ortega y Gasset n^o 45
28006
Madrid

Nombre	Marcos Suarez Gonzalez	Factura N ^o	0
Dirección	Avenida de los toreros 25		
Ciudad	Madrid	NIF	11111111R
Teléfono	692837466 / 918726354	Fecha	25/6/2008

Descripción Tratamientos	Total Tratamientos
Limpieza en profundidad	60.0

Observaciones	Total €
Sangrado de encías	60.0

Firma Dra. Álamos Carrión

Imprimir Factura Cerrar

Figura 63: Ver factura de un paciente

5. Nueva entrada de Historial Dental.

Nueva entrada del historial dental

Detalles

Fecha: 25/6/2008 Seleccionar f

Dentista: alberto benayas alamos

Observaciones

Limpieza en profundidad

Intervenciones

- ☒ Limpieza
- ☐ Puente
- ☐ Empaste

Aceptar Cancelar

Figura 64: Nueva Entrada del historial dental

6. Dar o cambiar password del paciente

Esta opción nos permitirá asignar un password al paciente con el que luego podrá acceder a la web www.gesclident.com para consultar sus datos.



Figura 65: Gestión del password de un paciente

Al pulsar el botón de “Nueva entrada del historial dental”, se nos abre la ventana que mostramos mas arriba y lo primero que tenemos que hacer es seleccionar la fecha, pulsando en el botón correspondiente aparecerá el calendario del mes en curso, con la posibilidad de buscar cualquier otro mes y año que se desee, después seleccionaremos en el desplegable que aparece en la casilla “Dentista”, el doctor que ha realizado la consulta. En el campo de observaciones incluiremos todas las que consideremos necesarias para el historial del paciente. A la derecha y en la columna de “Intervenciones” marcaremos una a una cada una de las que coincidan con las que se le han practicado al paciente en esta nueva consulta, pulsamos el botón “aceptar” y la información incluida queda guardada en la ficha del paciente.

9.4 Gestionando contabilidad

En este apartado tendremos la posibilidad de ver todos los gastos e ingresos relativos a la actividad de la Clínica, desglosados por períodos y conceptos, datos que previamente hemos introducido en cada una de las acciones del Submenú 2.

Al abrir la pestaña correspondiente a contabilidad, encontramos en el lado izquierdo de la pantalla dos submenús:

Submenú 1: Período de facturación.

Submenú 2: Acciones del período.



GESCLIDENT

Figura 66 : Pestaña Contabilidad

Si queremos saber el total de ingresos y el total de gastos en un trimestre concreto para hacer una comparativa, iremos al **Submenú 1** "Período de Facturación" y elegiremos en el desplegable el trimestre que queremos ver y el año. Una vez seleccionado pulsaremos en el botón "Ver período" y nos aparecerá en la columna inmediata de la derecha el sumario del período elegido, con el total de ingresos en la parte superior y en la inferior el total de gastos desglosados por conceptos, con indicación del balance total del trimestre.

Figura 67: Sumario período



También podemos ver el desglose de cualquiera de los conceptos que aparecen en la columna, de manera más detallada, para ello pinchamos en cualquiera de ellos y aparecerá en la columna de la derecha de la pantalla el desglose de los gastos del concepto elegido, con posibilidad de poder imprimirlo.

Desglose de los gastos de Asesor Fiscal

Enero-Marzo 2008

Num...	Fecha	Observaciones	Importe
12	12/03/2008	Asesor Fiscal 02/2008	3.127,16
11	11/02/2008	Asesor Fiscal 01/2008	3.622,33

Figura 68: Ejemplo de desglose de Gastos

En el **Submenú 2**, podemos realizar las siguientes acciones:

*Ver Lista Facturas

*Nueva Factura

*Nuevo Gasto

Pulsando la primera opción "Ver Lista Facturas" podremos ver el desglose de ingresos de las facturas realizadas a los clientes en el período que hayamos seleccionado.

Pulsado la opción de "Nueva Factura" (Ver capítulo "**Gestionando Pacientes**" – Apartado 3: Nueva Factura).

Pulsando la opción de "Nuevo Gasto", se nos abre la siguiente ventana:

Figura 69: Nuevo gasto



Seleccionamos la fecha, elegimos concepto con el desplegable y metemos en observaciones el dato con el que queremos identificar el gasto; añadimos el importe de la factura y pulsamos la tecla "aceptar". El gasto queda registrado en la memoria del programa.

19.5 Gestionando empleados

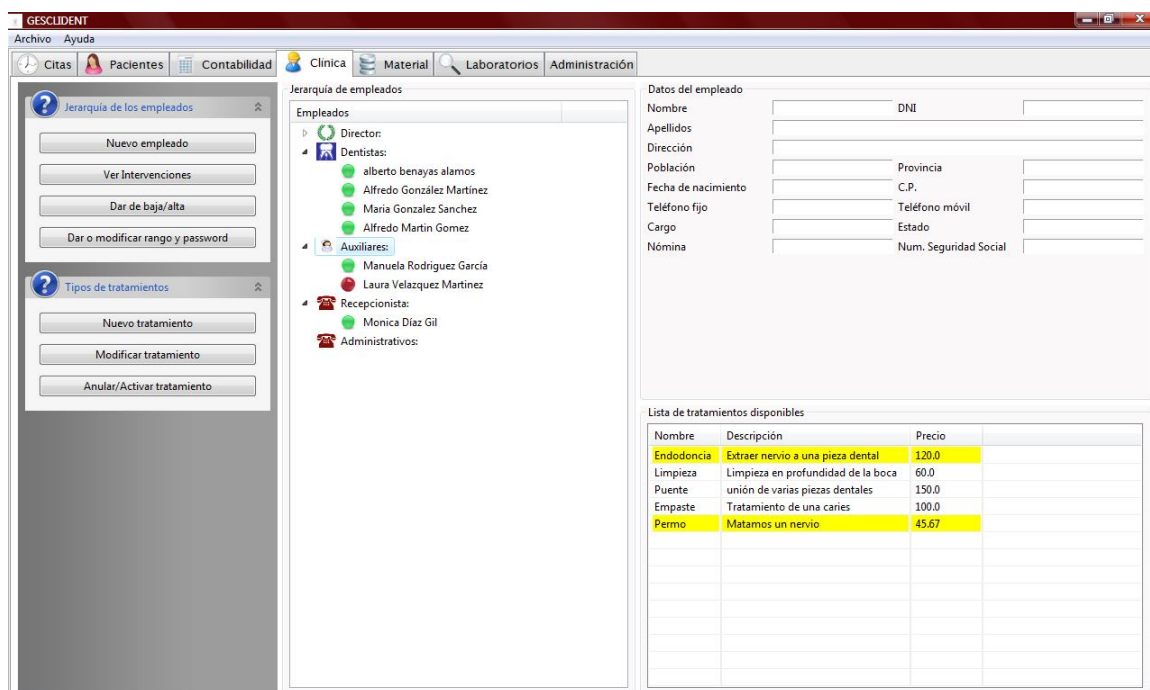


Figura 70: Pestaña Clínica

Este modo solo está activo para el director, aquí podremos dar de alta y baja a los empleados y visualizar los tratamientos que se realizan en la clínica, así como ejercitar acciones como introducir, modificar o anular cualquiera de ellos.

Nuevamente encontramos dos submenús:

Submenú 1: Jerarquía de los empleados.

Submenú 2: Tipos de tratamientos.



En la columna Jerarquía de los empleados aparecerá la relación de todos los empleados de la clínica, de manera jerarquizada,

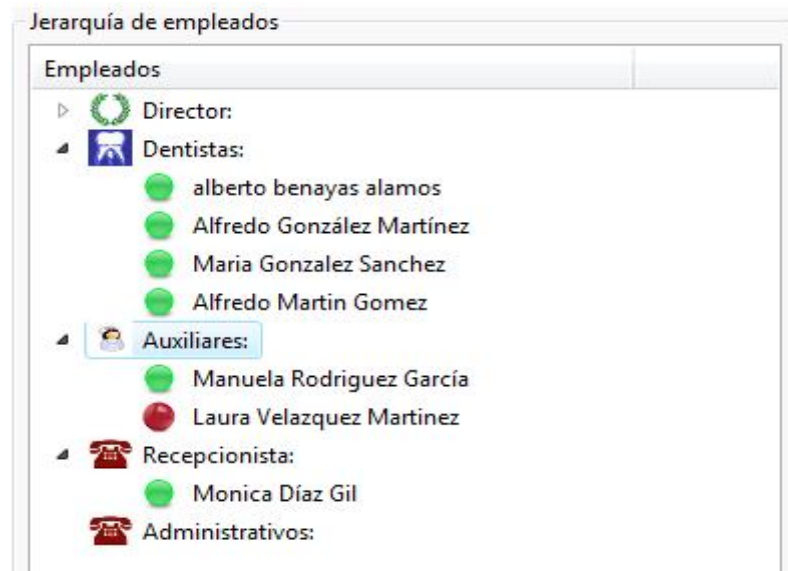


Figura 71: Jerarquía de empleados

haciendo doble click en alguno de ellos, aparecerá la ficha personal en la columna de "Datos del empleado".

Datos del empleado			
Nombre	Alfredo	DNI	33333333G
Apellidos	González Martínez		
Dirección	C\Longares N°2 3ºA		
Población	Madrid	Provincia	Madrid
Fecha de nacimiento	25/4/1971	C.P.	28022
Teléfono fijo	77777777	Teléfono móvil	22222222
Cargo	dentista	Estado	Activo
Nómina	3489.60009765625	Num. Seguridad Social	2333

Figura 72: Datos de un empleado



En la parte inferior derecha de la pantalla en la columna de “Lista de tratamientos disponibles” se pueden visualizar cada uno de los tratamientos que se realizan en la clínica en el momento actual.

Lista de tratamientos disponibles			
Nombre	Descripción	Precio	
Endodoncia	Extraer nervio a una pieza dental	120.0	
Limpieza	Limpieza en profundidad de la boca	60.0	
Puente	unión de varias piezas dentales	150.0	
Empaste	Tratamiento de una caries	100.0	
Permo	Matamos un nervio	45.67	

Figura 73: Lista de tratamientos disponibles

Para dar de alta a un nuevo empleado, pulsaremos el botón correspondiente dentro del **Submenú 1** e introduciremos todos los datos referidos a él.

Si lo que queremos es ver las intervenciones que ha realizado cualquiera de los dentistas, seleccionaremos primero el dentista en el apartado de Empleados y pulsaremos el botón “Ver intervenciones”.

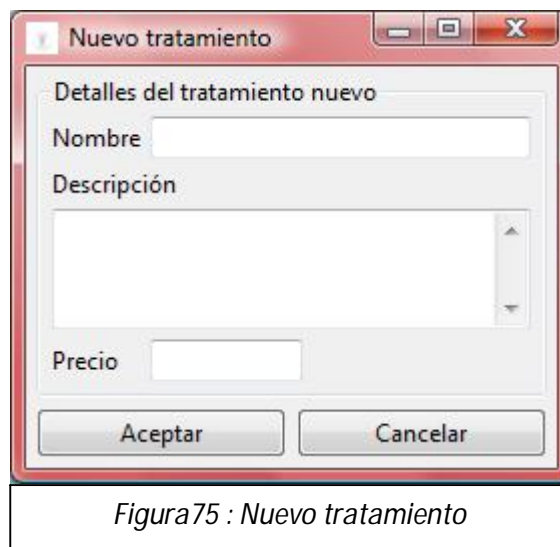
Para dar de baja a un empleado pulsaremos el botón “Dar de baja/alta”, teniendo en cuenta que el empleado quedará identificado con el color rojo para significar que está dado de baja, pero no desaparecerá de la memoria del programa.

Si se quiere modificar la contraseña de inicio de sesión en la aplicación Gesclident, pulsar el botón Dar o modificar rango y password, y rellenar el formulario correspondiente.

Para introducir un nuevo tratamiento en la memoria del programa, pulsaremos la tecla “Nuevo tratamiento” del Submenú 2,



Se nos abrirá la siguiente ventana:



introducimos los datos del mismo y pulsaremos "Aceptar" para guardarlo en la memoria del programa.

Para modificar un tratamiento ya existente, elegiremos de la lista de tratamientos el que queramos modificar y pulsaremos la tecla "Modificar tratamiento" del Submenú 2.

Se nos abrirá la siguiente ventana donde cambiaremos los datos que sean precisos y pulsamos el botón "Aceptar".



Modificar tratamiento

Detalles del tratamiento a modificar

Nombre Limpieza

Descripción

Limpieza en profundidad de la boca

Precio 60.0

Aceptar Cancelar

Figura 76: Modificar tratamiento

Para anular un tratamiento de la lista de tratamientos (mostrado 2 figuras más arriba) seleccionamos el que queramos anular y pulsamos el botón "Anular tratamiento" del Submenú 2. Se nos abrirá la siguiente ventana:

Confirmacion

? Desea modificar el estado del tratamiento?

Sí No

Figura 77: Confirmación de cambio de estado de tratamiento

Pulsamos el botón "sí" y el tratamiento quedará anulado (no borrado).

19.6 Gestionando Material

Aquí podremos ver todo lo referente al material: Inventario, el estado de los pedidos de material y la relación de empresas suministradoras.

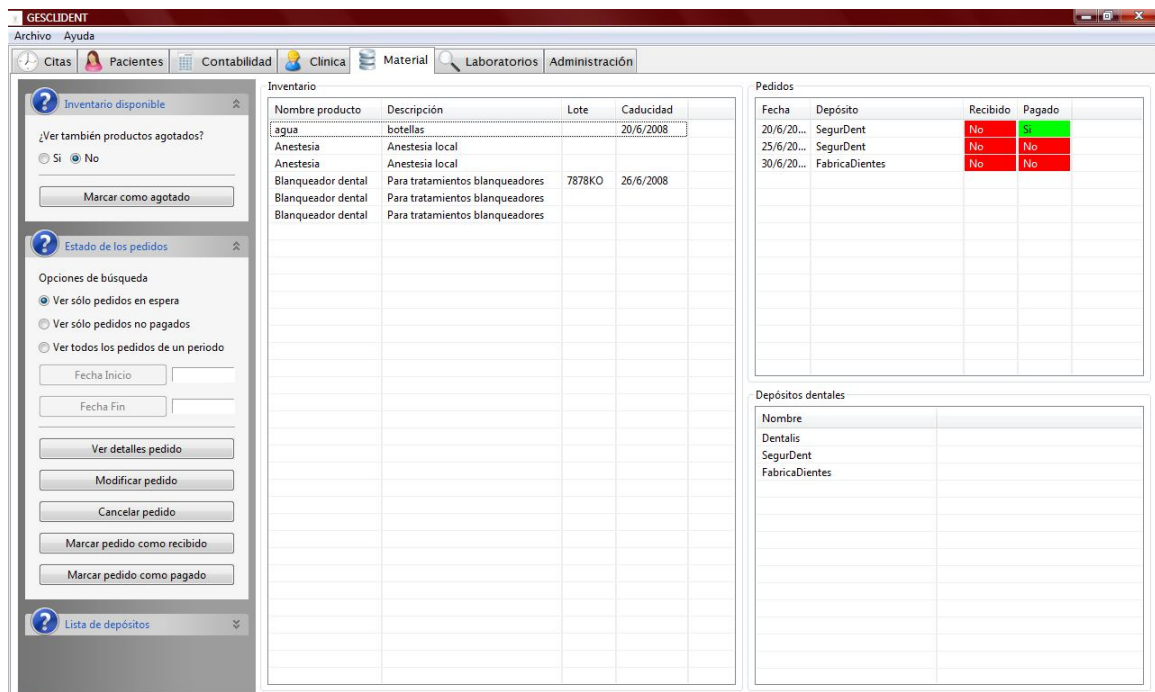


Figura 78: Pestaña Material

Esta pantalla consta de tres submenús:

Submenú 1: Inventario disponible

Submenú 2: Estado de los pedidos.

Submenú 3: Lista de depósitos

En el **Submenú 1**, podemos ver todos los productos del inventario, con la posibilidad de ver también los agotados en almacén



Figura 79 :
Submenús material

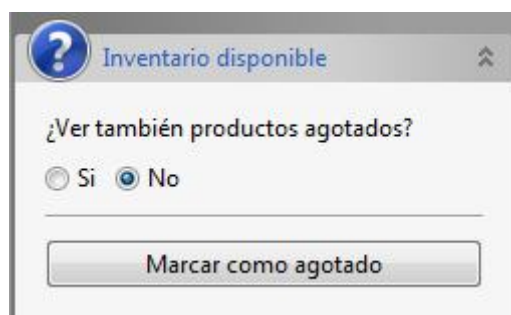


Figura 80: Submenú 1 Material

En la columna de “Inventario”, nos aparecerán, si optamos por ver todos los productos, incluidos los agotados, la relación de todos ellos con indicación (en color amarillo) de los agotados.

Inventario				
Nombre producto	Descripción	Lote	Caducidad	
agua	botellas		20/6/2008	
Anestesia	Anestesia local			
Anestesia	Anestesia local			
Anestesia	Anestesia local	67894H	25/6/2008	
Blanqueador dental	Para tratamientos blanqueadores	7878KO	26/6/2008	
Blanqueador dental	Para tratamientos blanqueadores			
Blanqueador dental	Para tratamientos blanqueadores			

Figura 81: Inventario

Si queremos marcar uno de ellos como agotado, simplemente lo seleccionaremos haciendo doble click y pulsaremos la opción de “marcar como agotado” en el Submenú 1.

En el **Submenú 2**, tenemos la posibilidad de ver los pedidos en espera, los pedidos no pagados o ver los pedidos de un período determinado, simplemente seleccionando la opción que se desee, con inclusión de la fecha cuando tratemos de ver los pedidos de un período determinado.



Figura 82: Submenú 2 Material

Fecha	Depósito	Recibido	Pagado
4/5/2008	asd	No	Si
15/5/2008	deposito	No	Si
26/5/2008	deposito 3	No	Si
28/5/2008	deposito 3	No	Si
31/5/2008	deposito10	No	No

Figura 83: Pedidos



En las cinco opciones últimas del **Submenú 2** (Ver detalles pedido, Modificar pedido, Cancelar pedido, Marcar pedido como recibido, Marcar pedido como pagado) podremos ejecutarlas simplemente seleccionando en la columna de pedidos el que nos interesa y pulsar en la opción que queramos ejecutar.

Con el **Submenú 3**, tenemos la posibilidad de incluir un nuevo depósito o empresa suministradora, modificar uno ya existente o realizar un pedido.

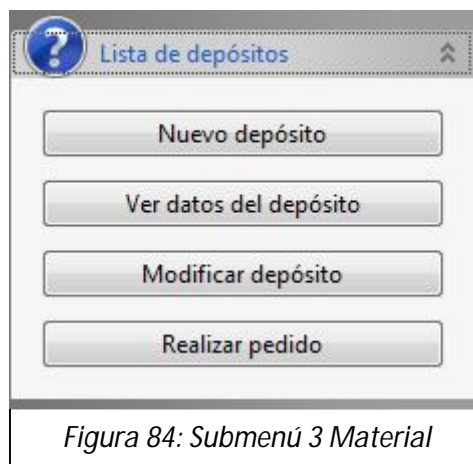


Figura 84: Submenú 3 Material

Para incluir un nuevo depósito pulsamos la opción correspondiente y se nos abre la siguiente ventana:

Figura 85: Nuevo depósito dental

Introducimos los datos de la nueva empresa suministradora y pulsamos el botón “Aceptar”; quedará guardado en la relación de depósitos dentales que aparece en la parte inferior derecha de la pantalla:

Depósitos dentales

Nombre	
Dentalis	
SegurDent	
FabricaDientes	

Figura 86: Depósitos dentales

Para modificar datos de un depósito, seleccionaremos el que queremos modificar en el listado de depósitos dentales haciendo doble click sobre el mismo y pulsaremos la opción “Modificar depósito” en el **Submenú 3** y se mostrará la siguiente ventana:

Modificar datos del depósito

Detalles del depósito

Nombre	SegurDent	NIF	11432455P
Dirección	Menendez Pelayo 77		
Población	Madrid	Provincia	Madrid
Teléfono 1	918827365	Teléfono 2	918623735
C.P.	28028		

Aceptar

Cancelar

Figura 87: Modificar datos de un depósito dental

modificaremos los datos que han cambiado y pulsamos la tecla “Aceptar”.



Para realizar un pedido, seleccionaremos el depósito dental en la relación de depósitos dentales haciendo doble click en la lista de Depósitos dentales.

Una vez seleccionada la empresa a la que deseamos realizar el pedido, pulsaremos el botón de “Realizar pedido” en el **Submenú 3** y se nos abrirá la siguiente ventana:

Pedido

Depósito: SegurDent

Fecha: 25 de Junio del 2008 Seleccionar Fecha

Detalles del pedido

Producto	Cantidad	Descripción	Precio
Algodones	10	Algodones finos	3

Añadir

Eliminar selección

Observaciones

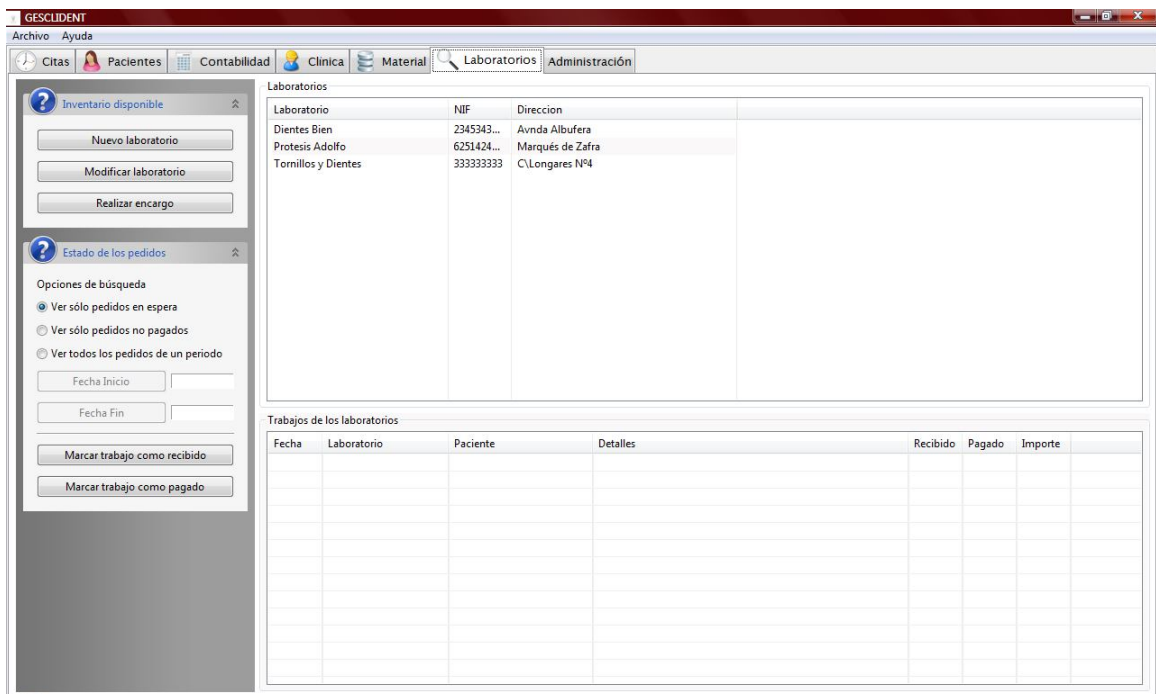
Aceptar Cancelar

Figura 88: Nuevo pedido a depósito dental

Una vez cumplimentados todos los campos pulsaremos el botón de “Aceptar” y estará preparado para imprimir y enviar al suministrador.

19.7 Gestionando Laboratorios

Aquí podremos gestionar todos los pedidos de igual forma que en la opción de “Gestionar Material” pero dirigido a Laboratorios dentales.



En esta pantalla encontramos dos Submenús:

Submenú 2: Estado de los pedidos.

En el **Submenú 1**, podemos realizar las siguientes acciones:

- Nuevo Laboratorio
- Modificar Laboratorio
- Realizar Encargo





GESCLIDENT

Para añadir nuevo laboratorio, pulsamos la opción correspondiente y se nos abrirá la siguiente ventana:

Nuevo Laboratorio

Detalles del laboratorio

Nombre NIF

Dirección

Población Provincia

Teléfono 1 Teléfono 2

C.P.

Figura 91: Nuevo Laboratorio

rellenamos todos los campos y pulsamos la tecla "Aceptar", y el nuevo laboratorio pasará a formar parte de la relación de Laboratorios que podemos ver en la parte superior de la pantalla:

Laboratorios		
Laboratorio	NIF	Direccion
Dientes Bien	2345343...	Avnda Albufera
Protesis Adolfo	6251424...	Marqués de Zafra
Tornillos y Dientes	333333333	C\Longares Nº4

Figura 92: Listado de laboratorios



Para utilizar la opción de “Modificar Laboratorio” seleccionaremos el laboratorio previamente, en la relación de laboratorios que hemos visto anteriormente, haciendo doble click en el que queramos modificar y se nos abrirá la siguiente ventana:

Modificar datos del laboratorio

Detalles del laboratorio

Nombre: Tornillos y Die NIF: 33333333

Dirección: C\Longares Nº4

Población: Mádrod Provincia: Madrid

Teléfono 1: 33333333 Teléfono 2: 44444444

C.P.: 28022

Aceptar Cancelar

Figura 93: Modificar Datos de un Laboratorio

modificamos los datos a corregir y pulsamos la tecla “Aceptar”.

Para realizar un encargo al Laboratorio, pulsaremos la opción “Realizar encargo” y se nos abrirá la siguiente ventana:

Nuevo trabajo

Detalles del trabajo

Laboratorio: Protesis Adolfo

Paciente: [] Seleccionar paciente

Fecha: [] Seleccionar fecha

Detalles

Aceptar trabajo Cancelar

Figura 94: Nuevo encargo a laboratorio



Una vez cumplimentados todos los campos pulsaremos el botón de “Aceptar” y estará preparado para imprimir y enviar al Laboratorio.

En el **Submenú 2** disponemos de las siguientes opciones en relación con el estado de los pedidos:

Estado de los pedidos

Opciones de búsqueda

☒ Ver sólo pedidos en espera

☐ Ver sólo pedidos no pagados

☐ Ver todos los pedidos de un periodo

Fecha Inicio

Fecha Fin

Marcar trabajo como recibido

Marcar trabajo como pagado

Figura 95: Submenú 2 Laboratorios

La relación de los pedidos en espera la vemos en la parte inferior de la pantalla y se identifica como “Trabajos de los Laboratorios”

Trabajos de los laboratorios						
Fecha	Laboratorio	Paciente	Detalles	Recibido	Pagado	Importe
16/5/2008	Soy el deposito 1	Alberto Marco Bahón	descripcion del pedido	No	Si	34.435 €

Figura 96: Trabajos de los Laboratorios

Pulsando las distintas opciones, iremos viendo los pedidos en espera, los pedidos no pagados o todos los pedidos de un determinado período que elegiremos en los campo “Fecha Inicio” y “Fecha fin”.



Para marcar un pedido como recibido o como pagado, lo seleccionaremos en la relación de "Trabajos de los Laboratorios" haciendo doble click y pulsaremos la opción correspondiente.

19.8 Administrando

Gracias a este apartado de la aplicación se pueden clasificar los distintos tipos de usuarios que van a utilizar la aplicación. Dependiendo del tipo de usuario, se tendrán visibles unas pestañas u otras, puesto que hay ciertas informaciones que no son competencia de ciertos tipos de empleados, puesto que son informaciones médicas privadas.

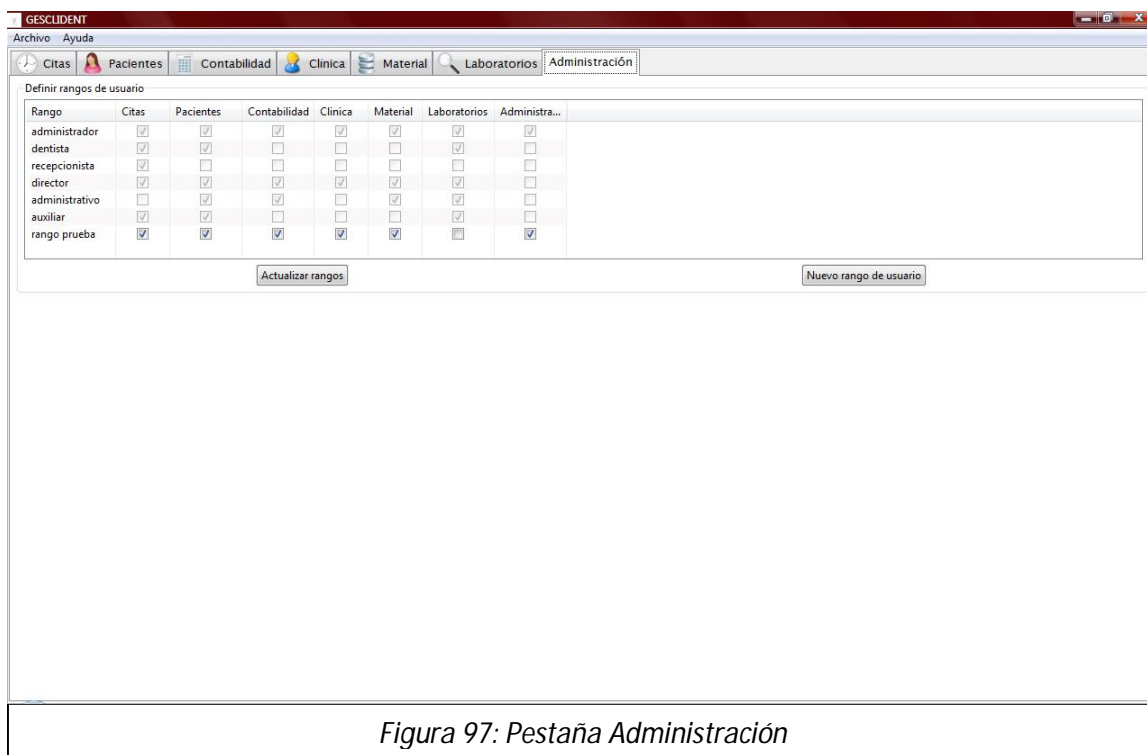


Figura 97: Pestaña Administración

La clínica trae por defecto definidos 5 rangos de usuario : Director, Dentista, Enfermero/a, Auxiliar Administrativo y Recepcionista, pero pulsando la opción Nuevo rango de usuario podemos definir rangos personalizados de empleados.

19.9 www.gesclident.com

Para poder tener acceso a sus datos a través de Internet, es necesario previamente que su clínica dental le asigne una contraseña Web. Una vez obtenida, y con su dni podrá realizar las siguientes consultas sobre su información médico-dental:



- Datos personales
- Visitas realizadas y próximas citas
- Historial médico e Historial clínico
- Tratamientos disponibles
- Facturas emitidas



Figura 98: Inicio Gesclident

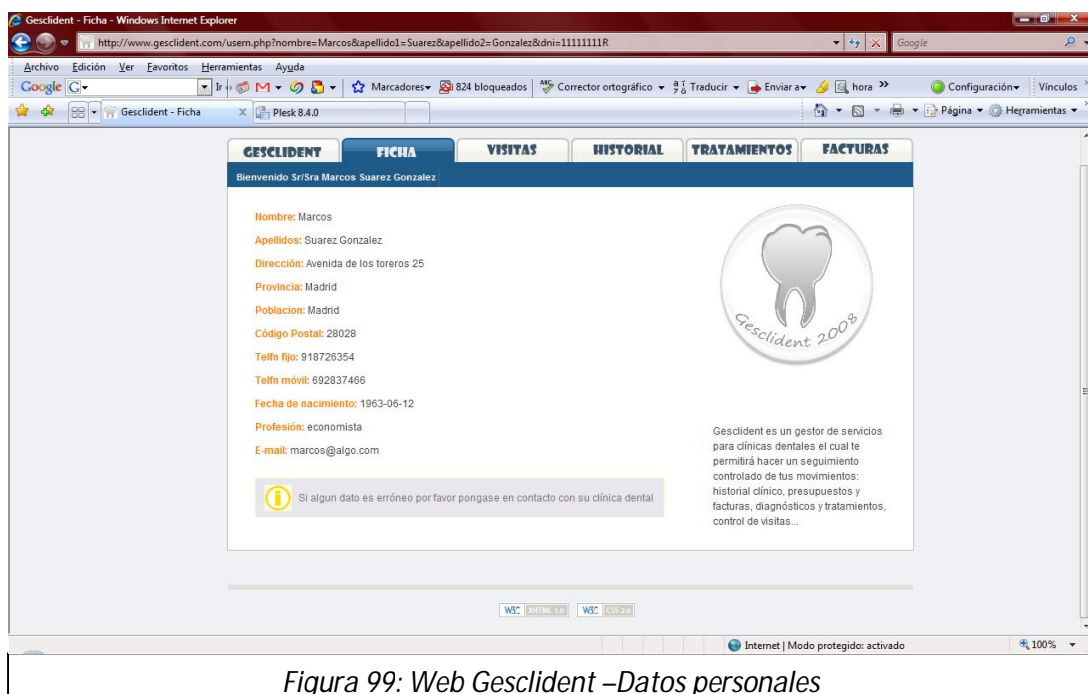


Figura 99: Web Gesclident –Datos personales

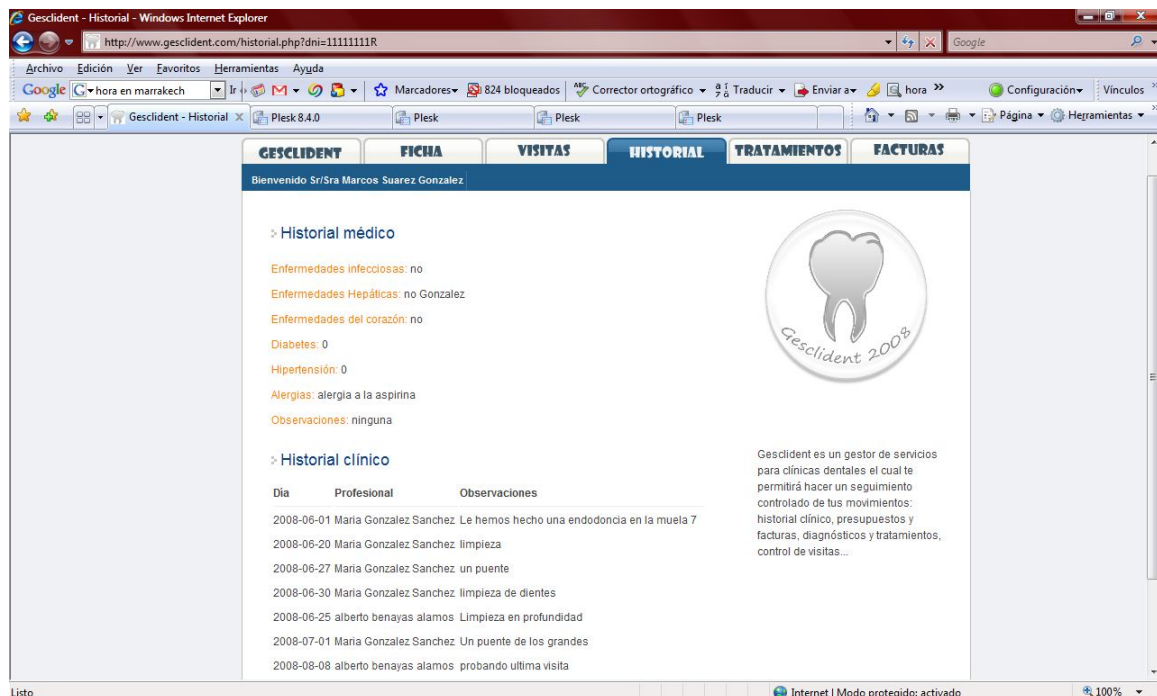


Figura 100: Web Gesclident - Historial

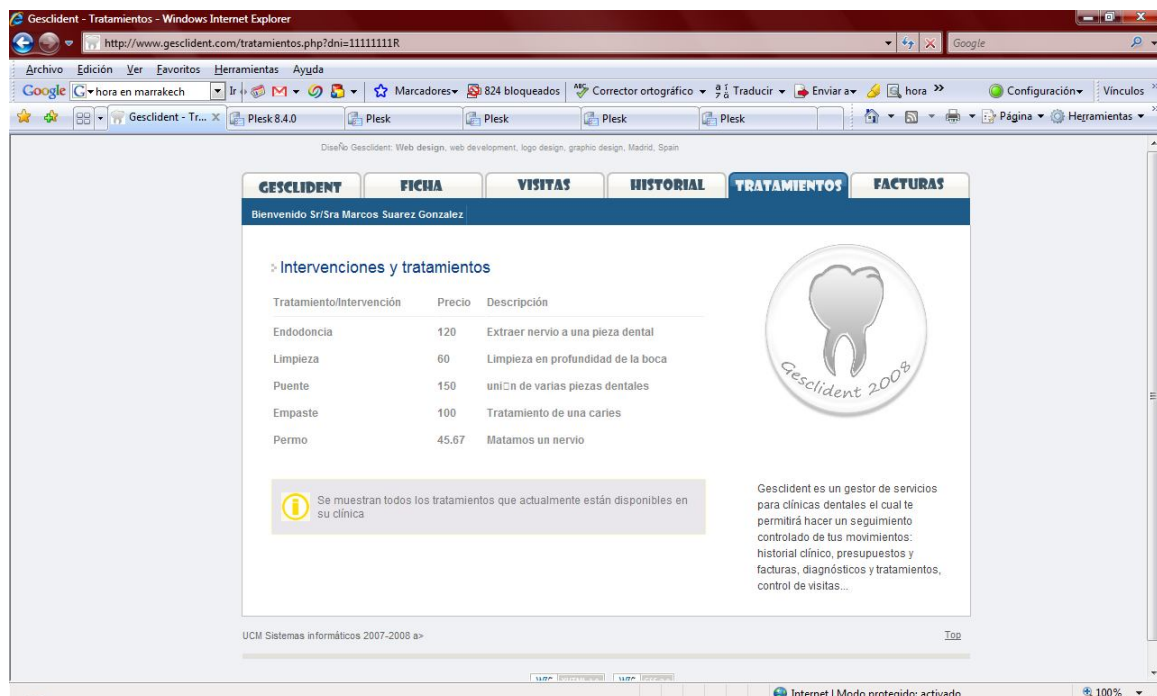


Figura 101: Web Gesclident Intervenciones y Tratamientos



Gesclident - Historial - Windows Internet Explorer

http://www.gesclident.com/facturas.php?dni=11111111R

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Google hora en marakech Ir Marcadores 824 bloqueados Corrector ortográfico Traducir Enviar hora Configuración Vínculos

Gesclident ... x Plesk 8.4.0 Plesk Plesk Plesk Plesk Plesk Página Herramientas

Diseño Gesclident: Web design, web development, logo design, graphic design, Madrid, Spain


GESCLIDENT FICHA VISITAS HISTORIAL TRATAMIENTOS FACTURAS

Bienvenido Sr/Sra Marcos Suarez Gonzalez

> Facturas emitidas

Sr/Sra Marcos Suarez Gonzalez

Nº factura	Tratamiento	Fecha	Observaciones	Precio (€)
1	Limpieza	2008-06-25	Limpieza en profundidad	60
2	Puente	2008-07-03	puente en la parte superior	150
3	Empaste	2008-05-07	pieza 10	100
3	Empaste	2008-05-07	pieza 11	100



Gesclident es un gestor de servicios para clínicas dentales el cual te permitirá hacer un seguimiento controlado de tus movimientos: historial clínico, presupuestos y facturas, diagnósticos y tratamientos, control de visitas...

UCM Sistemas informáticos 2007-2008 a> [Top](#)

Internet | Modo protegido: activado 100%

Figura 102: Web Gesclident - Facturas



GESCLIDENT

20. INSTALANDO GESCLIDENT

A continuación se muestran los pasos para instalar Gesclident 2008:

1-Ejecutar el archivo Instalar Gesclident 2008.exe. Se abrirá la pantalla de selección del idioma y pulsar OK



Figura 103: Seleccionar Idioma instalador

2- Comienzo de la instalación. Pulsar Siguiente para continuar.



Figura 104: Comienzo instalación

3- Licencia. Leer los términos y condiciones de la licencia y seleccionar la opción Acepto los términos de la licencia. Pulsar botón Siguiente.



GESCLIDENT

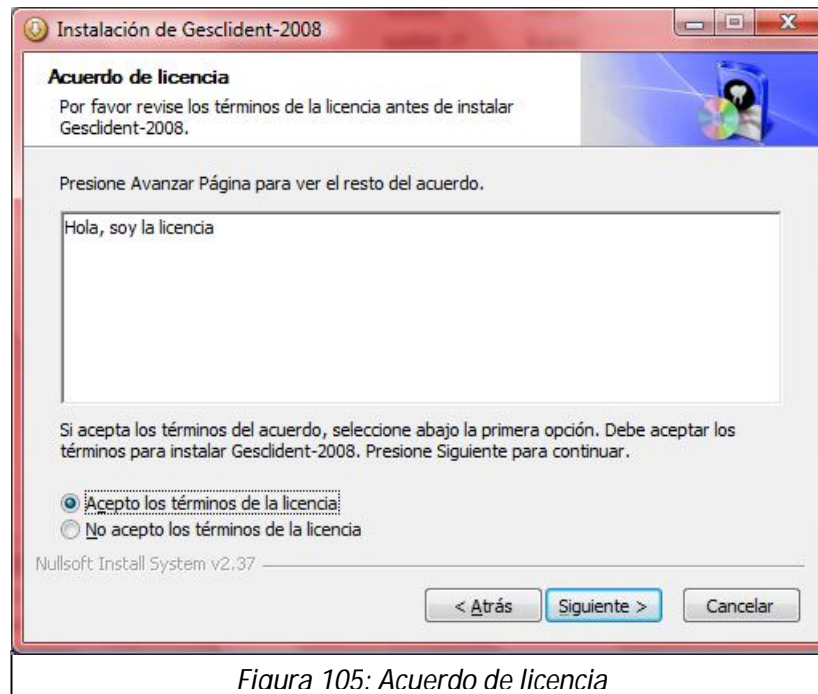


Figura 105: Acuerdo de licencia

4- Elegir ruta de instalación. Aparece por defecto la ruta c:\Program Files\Gesclident 2008. Si se desea cambiar pulsar el botón Examinar... y cuando se haya escogido la ruta deseada pulsar el botón Siguiente.

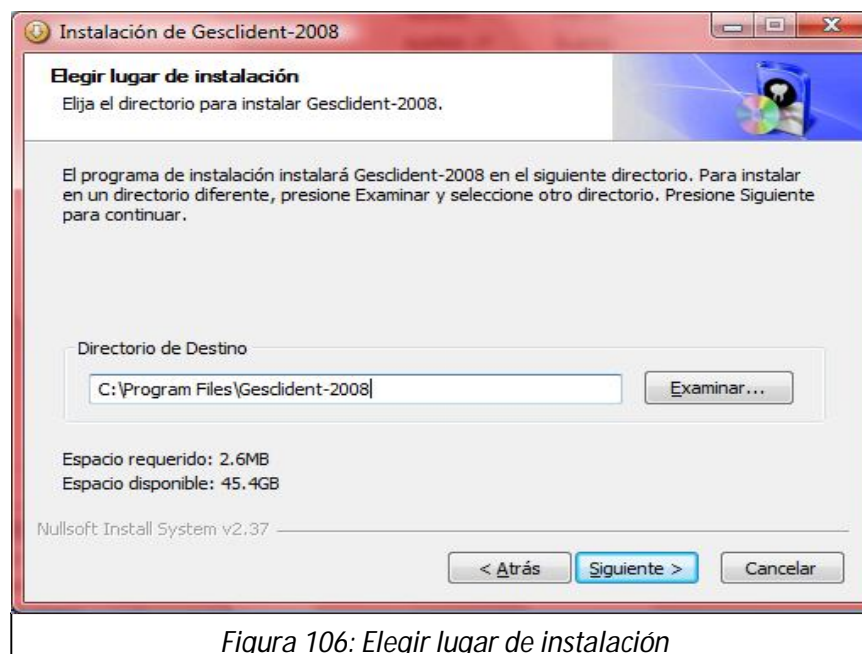


Figura 106: Elegir lugar de instalación



GESCLIDENT

5- Elegir Carpeta del Menú de Inicio. Por defecto se creará una nueva carpeta llamada Gesclident 2008. Pulsar el botón Siguiente.



Figura 107: Elegir carpeta de Menú Inicio

6- Instalación Completada. Pulsar el botón Siguiente.

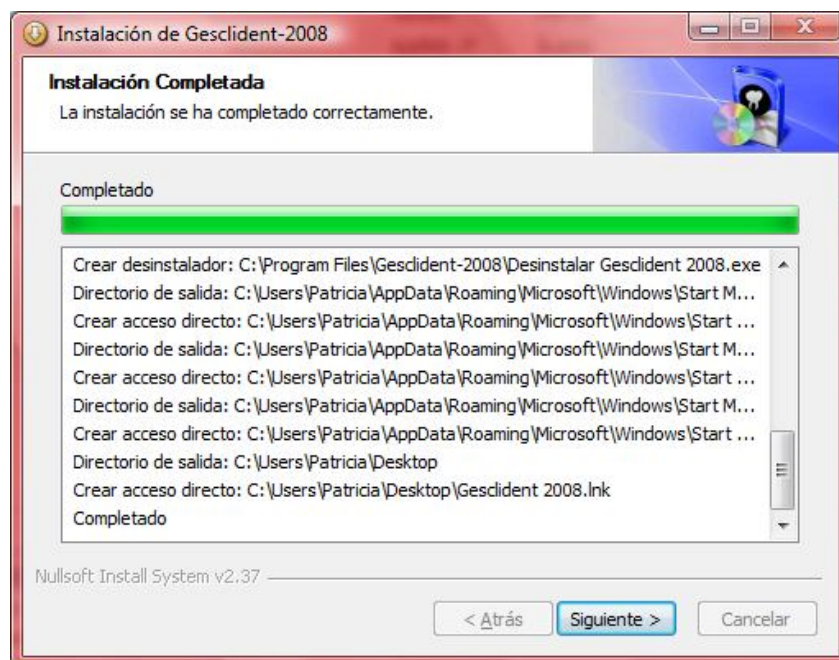


Figura 108: Instalación completa



7- Terminar. Si se selecciona la opción Ver Léame, se muestra la ayuda.



Figura 109: Fin de instalación



21. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Java™ How to Program Fifth Edition by Harvey Deitel and Paul Deitel
- [2] www.eclipse.org/swt
- [3] <http://java.sys-con.com/read/37509.htm>
- [4] www.java2s.com
- [5] <http://www.jdocs.com/>
- [6] <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/index.html>
- [7] http://nsis.sourceforge.net/Main_Page
- [8] <http://www.azzurri.jp/en/clay/index.html>
- [9] <http://java.sun.com/j2se/1.5.0/docs/api/>
- [10] http://www.phpmyadmin.net/home_page/index.php
- [11] <http://www.hostalia.com/>
- [12] <http://www.javahispano.org/>
- [13] www.w3.org/Style/CSS/
- [14] www.webestilo.com/css/
- [15] www.php.net
- [16] www.desarrolloweb.com/manuales/



Apéndice de Algoritmos inteligentes: Implementación de algoritmos de cierres T-transitivos, aproximaciones T-transitivas y openings T-transitivos de relaciones borrosas

1. Introducción

Una cuestión importante en muchas ramas de inteligencia artificial es el cálculo de aproximaciones transitivas de relaciones o grafos. La propiedad transitiva de una relación puede entenderse como un umbral de un grado de asociación (por ejemplo la igualdad) entre dos elementos cuando se sabe un grado de asociación entre estos elementos con un tercero en un universo de discurso. El concepto clásico de transitividad es generalizado en lógica difusa por la propiedad T-transitiva de relaciones borrosas ([5], [13], [43]), donde T es una norma triangular continua [52].

Muchas aplicaciones de razonamiento aproximados que necesitan para hacer inferencia borrosa, suelen utilizar la regla de composición de inferencia con relaciones borrosas T-transitivas, tales como T-preorders, T-indistinguibles, las semejanzas o las relaciones de equivalencia, que permiten comparar objetos y obtener conclusiones completas ([15], [36]) Las similitudes y el T-indistinguibles generalizan las clásicas relaciones de equivalencia, y son útiles para clasificar o para hacer particiones borrosas de un conjunto. Por lo tanto, todos los algoritmos que llegan a T-transitividad se pueden utilizar en muchas aplicaciones de razonamiento aproximado incluyendo DBMS, Reconocimiento por patrones, Sistemas Expertos, AI, Sistemas Inteligentes, etc

Las relaciones borrosas representan grados parciales de las relaciones entre los elementos en un universo de discurso, y se puede utilizar para obtener conclusiones de un conjunto de premisas usando la regla compuesta de inferencia borrosa. Algunas propiedades de las relaciones borrosas dan información sobre las consecuencias de la inferencia. Por ejemplo, cuando alguna inferencia se hace con una reflexión y una relación borrosas T-transitivas (llamada T-preorder), las consecuencias obtenidos con una composición borrosa contienen toda la información inferida [18]. Las consecuencias $C(A)$ de un conjunto borroso y una inferencia borrosa con T-preorder $C(A)$, son Tarski consecuencias, verificando la inclusión borrosa ($A \subseteq C(A)$), monotonía (si $A \subseteq B$ entonces $C(A) \subseteq C(B)$), y la idempotencia ($C(C(A)) = C(A)$) para cualquier conjunto borroso A y B.



Al agrupar aplicaciones, a menudo necesitan calcular la equivalencia borrosa reflexiva de las relaciones y las relaciones simétricas borrosas. Las similitudes y las relaciones borrosas T-indistinguibles permiten distinguir y "clasificar" los objetos [63]. Todos las relación borrosas Min-transitivas (que son las clásicas relaciones definidas por parejas de elementos que tienen un grado de relación superior o igual a α) son relaciones transitivas [38]. Esta propiedad no la tiene ninguna otra t-norma que no sea la del mínimo.

Además, sólo la t-norma mínima satisface que la clausura Min-transitiva operación conmute con la clausura transitiva de la clásica relación α -cut. Esas enormes diferencias nos llevan a estudiar para cualquier norma triangular importantes algoritmos de búsqueda de soluciones y aplicaciones para la mínima t-norma.

Algunas aplicaciones de lógica difusa en las relaciones un conjunto finito son la representación de gráficos dirigidos valorados. Las relaciones borrosas simétricas pueden representar grafos ponderados sin dirigir, donde el conjunto de nodos es el universo y el peso de los bordes son los grados de relación. Todos los caminos triangulares de un grafo T-transitivo son T-transitivas.

A veces, el conocimiento recogido que es representado por una relación no T-transitiva que puede ser reemplazada por una relación T-transitiva 'cercana'. Dada una relación borrosa R , su cierre T-transitivo R^T es la relación borrosa T-transitiva más baja que contiene a R . En los últimos años algunos autores han desarrollado nuevos algoritmos más rápidos para calcular la Min-clausura transitiva de las relaciones borrosas, ([6], [12], [14], [29], [30], [38], [41], [42], [45], [46], [50], [59]). Sin embargo existen sólo unos pocos métodos para calcular una aproximación baja T-transitiva de una determinada relación borrosa, ([7], [10]), y, en general, no existe una única aproximación baja T-transitiva.

Un método para calcular una aproximación baja T-transitiva de las relaciones borrosas [22] puede ser utilizado para dar una nueva medida de T-transitividad de las relaciones borrosas. También puede utilizarse para construir relaciones borrosas T-transitivas a partir de una relación borrosa dada. Algunos algoritmos de T-transitivización ([23], [24]) mantienen la reflexividad y la α -reflexividad, y luego generan T-preorders reflexivos de las relaciones borrosas, que son diferentes a las T-preorders generados por el cierre T-transitivo. Sin embargo, el cierre T-transitivo mantiene la reflexividad, pero no la α -reflexividad.

Sin embargo los únicos métodos bien establecidos [11] para la generación de una apertura T-transitiva de una relación borrosa y cualquier t-norma ([22], [23], [24]) no conservan la propiedad de simetría. Nosotros proponemos en este documento un nuevo algoritmo que computa una apertura T-transitiva de una proximidad preservando la reflexividad y simetría, y entonces generando un T-indistinguibilidad.



El cierre T-transitivo de una relación borrosa está singularmente definido, sin embargo podemos encontrar varias relaciones T-transitivas contenidas en la relación inicial. Al intentar comparar los métodos de T-transitivización, ofrecemos una prueba que genera 100 relaciones borrosas al azar de todas las dimensiones desde 2 a 100 ([23], [24], [25]), y calcula el promedio de su distancia entre el cierre T-transitivo y la aproximación baja T-transitiva computada, observando que para cualquier distancia, para cualquier t-norma y para cualquier dimensión, que la aproximación baja T-transitiva está más cercana a la inicial que las relaciones de cierre T-transitivo cuando se usan distancias medias.

Existen varias aperturas T-transitivas de una determinada relación borrosa, pero en general la más alta no se puede encontrar.

En [11] los dos algoritmos que calculan una posible apertura T-transitiva de una relación borrosa simétrica dada, pero los algoritmos no siempre ceden el paso a una apertura T-transitiva. También se da un conjunto de relaciones borrosas T-transitivas cuando T se mueve gradualmente hacia el operador mínimo, dentro de una familia parametrizada de t-normas.

Leclerc [40] demuestra que una relación borrosa inyectiva y simétrica en un universo de n elementos tiene exactamente $(n-1)!$ aperturas simétricas Min-transitivas.

Este proyecto ha implementado algoritmos que calculan DIFERENTES aperturas T-transitivas, y se ofrece dicha implementación en <http://www.fdi.ucm.es/profesor/lgarmend/SC/Programas/openings.jar>

También se ha implementado un ALGORITMO calcula que las APROXIMACIONES T-transitivas más cercanas a una Relación borrosa dada, OBTENIDOS a partir de homotecias de su cierre T-transitivo. Se puede Acceder un Dicha implementación en <http://www.fdi.ucm.es/profesor/lgarmend/SC/Programas/HomotTransClosure.jar>

2. Preliminares

Sea $E = \{e_1, \dots, e_n\}$ un conjunto finito.

Una relación borrosa es una relación $R: E \times E \rightarrow [0, 1]$ el grado de la relación para los elementos e_i y e_j es denotada por e_{ij} . Por lo tanto: $e_{ij} = R(e_i, e_j)$.

Una relación borrosa R es *reflexiva* si $e_{ii} = 1$ for $1 \leq i \leq n$.



Una relación borrosa R es *simétrica* si $e_{ij} = e_{ji}$ for $1 \leq i, j \leq n$.

Definición 2.1: Un operación binaria $T: [0, 1] \times [0, 1] \rightarrow [0, 1]$ es una t-norma [52] si satisface los siguientes axiomas:

1. $T(1, x) = x$
2. $T(x, y) = T(y, x)$
3. $T(x, T(y, z)) = T(T(x, y), z)$
4. si $x \leq x'$ y $y \leq y'$ entonces $T(x, y) \leq T(x', y')$.

Definición 2.2. Sea $E = \{a_1, \dots, a_n\}$ un conjunto finito. Sea T una t-norma triangular. Una relación borrosa $R: E \times E \rightarrow [0, 1]$ es **T-transitiva** si $T(R(a, b), R(b, c)) \leq R(a, c)$ para todo a, b, c de E .

Por tanto, $T(e_{ik}, e_{kj}) \leq e_{ij}$ para todo i, j, k desde 1 hasta n .

Definición 2.3. Una relación borrosa reflexiva y simétrica es nombrada *proximidad*.

Una similitud es una relación borrosa reflexiva, simétrica y T-transitiva ([32], [47], [62]).

La *T-indistinguibilidades una relación borrosa reflexiva, simétrica y T-transitiva* ([31], [34], [55], [56]).

Notar que una similitud es una min-indistinguibilidad.

Definición 2.4. Una relación A incluye a una relación B , (y se denota $A \supseteq B$) si $a_{ij} \geq b_{ij}$ para todo i, j .

Definición 2.5. [3] Sea P una propiedad sobre las relaciones borrosas en el universo E . Una relación borrosa R^P es llamada *P-cierre* de una relación borrosa R si:

- 1) R^P tiene la propiedad P
- 2) $R \subseteq R^P$
- 3) If $R \subseteq R'$ y R' tiene la propiedad P $R^P \subseteq R'$.

Definición 2.6. ([9], [33], [44], [1]) Una relación borrosa R^T es llamada *cierre T-transitive de una relación borrosa R* si:

- 1) R^T es T-transitiva
- 2) $R \subseteq R^T$

3) Si $R \subseteq R'$ y R' es T -transitiva, entonces $R^P \subseteq R'$.

Teorema 2.1. [3] Un P -cierre existe para todas las relaciones borrosas de un universo E si y solo si:

- 1) La relación universal U_E tiene la propiedad P
- 2) La intersección de cualquier familia de relaciones borrosas no vacía sobre E verificando la propiedad P , también tiene la propiedad P .

Teorema 2.2. [3] Dada una t -norma T y una relación borrosa R en un universo finito, entonces existe una única relación borrosa T -transitiva R^T que incluye R , y si una relación borrosa T -transitiva incluye R entonces también incluye R^P .

Esta relación borrosa T -transitiva es conocida como el cierre T -transitivo de R , y es la relación T -transitiva más baja que contiene a R .

Teorema 2.3. El cierre T -transitivo de una relación simétrica es también simétrico. El cierre transitivo también conserva la propiedad de reflexividad

Teorema 2.4. Dada una t -norma y una proximidad R en un universo finito, entonces existe una única relación T -indistinguible llamada el cierre T -transitivo de R .

Definición 2.5. [3] Sea P una propiedad de las relaciones borrosas en un universo E . Una relación R_P es llamada P -apertura de una relación borrosa R si

- 1) R_P tiene la propiedad P
- 2) $R_P \subseteq R$
- 3) Si R' tiene la propiedad P y $R_P \subseteq R' \subseteq R$ entonces $R_P = R'$.

Notar que, acorde a esta definición, una relación borrosa R puede tener un número infinito de P -aperturas, incluso en un universo finito.

Definición 2.6. Dada una t -norma T y una relación borrosa r en un universo finito, una apertura T -transitiva de R es una relación R_T que satisface:

- 1) R_T es una relación borrosa T -transitiva
- 2) R_T está incluido en R ($R_T \subseteq R$)
- 3) Si una relación T -transitiva H incluye R_T y está incluida en R entonces es R_T . (Si $\exists H$ T -transitiva; $R_T \subseteq H \subseteq R$ entonces $H = R_T$).

Definición 2.7. Dada una t -norma t y una relación borrosa R en un universe finite, una aproximación baja T -transitiva de R es una relación borrosa T -transitiva incluida en R ([19], [57]).

Notar que puede haber varias aperturas T -transitivas y varias aproximaciones bajas T -transitivas de una relación borrosa.

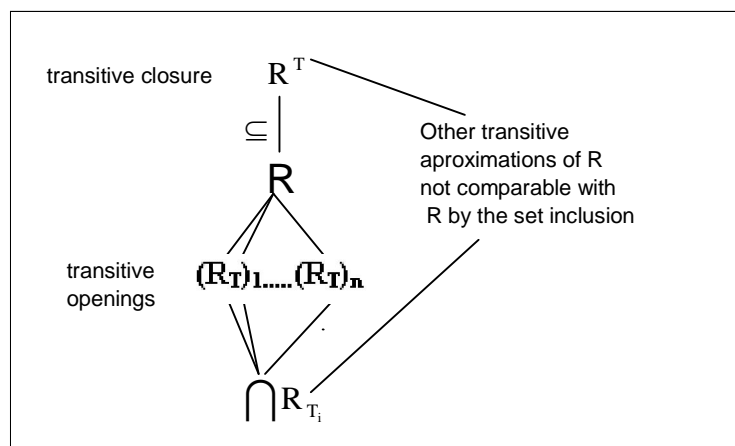


Figura 1: Relación del cierre T -transitivo, R^T , aperturas T -transitivas, R_T , y otras aproximaciones T -transitivas no comparables con \subseteq .

Definición 2.8. ([2], [22], [48], [54]) La implicación residual J^T de una t -norma T , o la quasi-inversion de T , es la operación binaria $J^T: [0, 1]^2 \rightarrow [0, 1]$, definida por $J^T(x, y) = \sup\{z \in [0, 1]; T(x, z) \leq y\}$.

En particular:

$$J^{Min}(x, y) = \begin{cases} 1, & \text{if } x \leq y, \\ y, & \text{if } x > y \end{cases}$$



$$J^{\text{Prod}}(x, y) = \begin{cases} 1, & \text{if } x \leq y, \\ \frac{y}{x}, & \text{if } x > y \end{cases}$$

$$J^W(x, y) = \min\{1 - x + y, 1\}$$

Para una t-normal continua por la izquierda y cualquier any $x, y \in [0, 1]$, es conocido que $T(x, J^I(x, y)) \leq y$, i.e. $J^I(x, y)$ es la mejor solución, z , de la inecuación $T(x, z) \leq y$. En caso de una t-norma continua por la izquierda y $y \leq x$, entonces $J^I(x, y)$ es la mejor solución z , de la ecuación $T(x, z) = y$.

3. Aproximación baja T-transitiva de las relaciones borrosas

3.1. Aproximación baja T-transitiva

El documento "Por un nuevo método para las relaciones borrosas T-transitivas" ([23], [24]) propone un nuevo algoritmo para calcular relaciones borrosas T-transitivas lo más cerca posible de la relación borrosa inicial. Si la relación inicial es T-transitiva entonces la entrada y salida del algoritmo es igual. Este método permite definir una nueva medida de T-transitividad de las relaciones borrosas. Cuando la relación inicial borrosa es reflexiva, el algoritmo genera un T-preorder diferente a la T-preorder generados a partir de la T-clausura transitiva.

La relación baja T-transitiva mantiene importantes propiedades como la μ -T-condicionalidad y la reflexividad que también preserva el cierre transitivo, pero también conserva algunas otras propiedades como la invariancia del grado de relación de todo elemento consigo mismo (o diagonal), y por tanto preserva la α -reflexividad. El cierre transitivo no preserva la α -reflexividad

A continuación se describe uno de los algoritmos implementados:

3.2. Un algoritmo para calcular la apertura T-transitiva de una proximidad

Sea A una proximidad definida en un universo de dimensión n , sea T una t-norma continua por la izquierda y sea J^I la implicación residual correspondiente. [26]

Un algoritmo para calcular la apertura T-transitiva de una proximidad es el siguiente:



Step 1. Set B initially blank

Step 2. Let $U(A)$ be the list of elements of the upper triangular matrix of A sorted in a decreasing order.

Step 3. Set $b_{ii} = 1$, for all $1 \leq i \leq n$. Set $\alpha = 1$.

Step 4. While there is a blank in B do

Let a_{rs} be the highest value of the list $U(A)$.

If b_{rs} is blank,

$I = \{j; b_{rj} \text{ is not blank in } B\}$ and

$I' = \{i; b_{is} \text{ is not blank in } B\}$.

Let $H(A)$ be the list of elements a_{ij} , $i \in I, j \in I'$ sorted in increasing order.

While $H(A)$ is not empty

Let a_{ij} be the first element in $H(A)$ such that b_{ij} is blank.

Set $b_{ij} = b_{ji} = \min\{a_{ij}, \alpha, \min_k\{J^T(b_{ik}, b_{kj}), J^T(b_{jk}, b_{ki})\}\}$.

Delete the first element from $H(A)$.

$\alpha = \min\{b_{ij}; i \in I, j \in I'\}$.

Delete the first element from $U(A)$.

Este algoritmo ha sido implementado en el proyecto de SI, y se ofrece un programa que calcula los openings Min-transitivo, Producto-transitivo y Lukasiewicz-Transitivo en <http://www.fdi.ucm.es/profesor/lgarmend/SC/Programas/openings.jar>

Lema 3.2.1. *La salida de un algoritmo aplicado a una proximidad A es una T-indistinguibilidad B, tal que $B \subseteq A$.*

El siguiente lema muestra que el algoritmo anterior da una apertura T-transitiva de una relación borrosa simétrica y reflexiva.



Lema 3.2.2. Sea A una relación borrosa reflexiva y simétrica, y sea B la salida del anterior algoritmo aplicado a A . Si una relación T -indistinguibilidad H incluye a B y está incluida en A entonces es B . (si $\exists H \mid B \subseteq H \subseteq A$ entonces $H = B$).

Lema 3.2.3. La apertura de una proximidad T -transitiva puede ser computada en $O(n^3)$ en el caso peor.

4. Cierre T-transitivo de las relaciones borrosas

Los algoritmos para calcular el cierre T -transitivo de las relaciones borrosas son útiles en la inteligencia artificial para sacar 'todas las consecuencias' de la inferencia borrosa. La agrupación de aplicaciones suelen requerir el cálculo de relaciones borrosas de equivalencia de relaciones borrosas reflexivas y simétricas. Durante los últimos años, algunos autores han desarrollado nuevos algoritmos más rápidos y, sobre todo para calcular el Min-cierre transitivo de las relaciones borrosas. En esta sección un nuevo algoritmo se ha establecido para calcular el T -cierre transitivo de una relación borrosa reflexiva y simétrica para cualquier norma triangular T .

4.1. Introducción histórica de los cierres transitivos borrosos

Una introducción de los cierres transitivos borrosos debe empezar con otros algoritmos relacionados en la teoría de grafos clásica, como árboles de recubrimiento mínimos, caminos mínimos y los algoritmos que calculan los cierres clásicos, que pueden ser computados usando varias técnicas de programación.

El problema que resuelven los árboles de recubrimiento mínimos es que determinan un subconjunto acíclico de un grafo (árbol) que conecta todos los vértices y cuyo peso total es mínimo. El problema es descrito por Graham and Hell([27], [28]). El primer algoritmo fue expuesto por Boruvka (1926). El algoritmo conocido como algoritmo de Prim fue descubierto por Jarník(1930) y redescubierto por Prim[49] y Dijkstra [8]. Otros algoritmos fueron descubiertos por Kruskal [37]), Yao [60] y Tarjan [53].

El algoritmo de camino mínimo de grafos dirigido por Dijkstra, [8] utiliza un método codicioso. Se tarda $O(n^2)$ tiempo en encontrar el camino mínimo suma de pesos entre dos nodos. Por lo tanto, toma $O(n^3)$ tiempo para resolver todos los nodos el camino más corto de todo el problema. El algoritmo de Prim funciona de manera similar a Dijkstra, un algoritmo codicioso para encontrar el camino más corto en un grafo.

Bellman y Ford ([4] [21]) descubrieron un algoritmo para resolver el problema de camino más corto en un caso general en el que los pesos borde de un gráfico dirigido pueden ser negativo.



Warshall [58] transforma el algoritmo de Floyd [20] para calcular el cierre transitivo y reflexivo de un grafo.

Un algoritmo utilizado para calcular el cierre transitivo es el siguiente:

- 1) $R' = R \cup_{\text{Max}} (R \circ_{\text{Sup-T}} R)$
- 2) If $R' \neq R$ then $R := R'$ and go back to 1), otherwise stop and $R^T := R'$.

El algoritmo conocido como el Floyd-Warshall ([20], [58]) utiliza métodos de programación dinámica en lugar de los codiciosos de Dijkstra, para resolver el camino más corto en un grafo dirigido. Se ejecuta en $O(n^3)$. Permite bordes de peso negativos, pero asume que no hay ciclos de peso negativo.

El cierre transitivo de un clásico grafo $G = (V, E)$ se define como el grafo $G^* = (V, E^*)$ donde $E^* = ((i, j))$ de tal manera que hay un camino de vértice a vértice i a j en G . Una forma de calcular el cierre transitivo de un grafo G en $O(n^3)$ tiempo, es asignar 1 a cada extremo de E y ejecutar el Algoritmo de Floyd-Warshall.

Algunos trabajos en algoritmos para calcular el cierre Min-transitivo de una relación difusa son los siguientes:

- Dunn ([16] [17]) desarrollaron un algoritmo borroso particionado y la aplicaron a patrón de clasificación. El método se basa el algoritmo de recubrimiento de un árbol de peso máximo de Prim.
- Kundu [38] reescribe el algoritmo de Dunn y obtiene la partición de árboles en $O(n^2)$.
- Kandel y Yelowitz [35] proponer a acelerar el cómputo y dar un coste $O(n^3)$ en tiempo y $O(n^2)$ en espacio. Es en realidad una modificación del algoritmo de Floyd [20] desarrollado para encontrar los caminos más cortos entre nodos en el clásico grafo dirigido y valorado.
- Larsen y Yager [39] dan un rápido algoritmo que crea un árbol representando una similitud borrosa, en $O(m \log m)$ en promedio de tiempo donde m es el número de no grados de relación no-nulos en la relación borrosa de similitud. En el peor de los casos la complejidad del tiempo es $O(mn)$ por la similitud de dimensión n . La búsqueda de un valor en el árbol binario es $O(\log n)$ en promedio de tiempo y de $O(n)$ en el peor de los casos. Por lo tanto, el tiempo total en el peor de los casos para construir una similitud es $O(mn^2)$. El método de matriz de Larsen y Yager [39] "tiene algunas similitudes con el algoritmo de recubrimiento de peso máximo de Kruscal [37] y calcula el Min-cierre transitivo de una relación reflexiva borrosa en $O(n^3)$ en y $O(n^2)$ en espacio mediante la construcción de un árbol intermedio.



- Guoyao Fu [29] propone un algoritmo con $O(n^2)$ de coste tiempo para calcular el Min-cierre transitivo de una relación reflexiva y simétrica utilizando un método basado en el valor ascendente.

El cierre transitivo de una relación borrosa contiene la relación inicial, pero el relación transitivizada está contenida en la relación borrosa inicial.

- Lee [41] da un algoritmo de coste $O(n^2)$ en tiempo para calcular el Min-cierre transitivo de una relación borrosa reflexiva y simétrica. Se utiliza un método basado en el valor ascendente y construye un montón de los elementos no-diagonales. Como la propiedad reflexiva y simétrica de una relación borrosa se conserva en su Min-cierre transitivo, el algoritmo de Lee es también un generador rápido de las similitudes de las relaciones de proximidad. El algoritmo también construye el binario de representación resultante de la similitud de Larsen y Yager. [39]

Trabajos anteriores sobre algoritmos para calcular el T-cierre transitivo de una relación difusa son los siguientes:

- El método matriz, descrito por Bandler y Kohout [3].
- El método Floyd-Warshall descrito por Larsen y Yager [39].
- Naessens, De Meyer, y De Baets [44] proponer un algoritmo de coste $O(n^3)$ en tiempo y $O(n^2)$ en espacio para el cálculo de cierres T-transitivos de las relaciones simétricas borrosas para un t-norma T. El método invierte el orden en que los bucles del algoritmo de Floyd [20] están anidados.

El número de operaciones depende del orden en los que el pivote nodos son seleccionados. Un segunda versión del algoritmo de coste $O(n^3)$ en tiempo y $O(n^2)$ en espacio obliga a que un triángulo sólo puede ser transitivamente formulado cuando el actual borde del pivote es un borde del triángulo que lleva el mayor peso en el triángulo. El algoritmo calcula el T-cierre transitivo de las relaciones simétricas borrosas para la t-norma mínimo y para t-normas arquimedianas, que son las t-normas mínimo o las t-normas T que cumplan que $T(x, x) < x$ para todo x en $(0, 1)$. También se da otra versión de coste $O(n^3)$ en tiempo y $O(n^2)$ en espacio de la versión anterior algoritmos para cualquier relación borrosa y cualquier t-norma.

Aunque no toda la inferencia borrosa usada en control de aplicaciones necesita transitividad, parece importante saber si la relación borrosa es T-transitiva para hacer inferencia borrosa, y si la relación no es T-transitiva entonces es posible encontrar la más baja relación borrosa T-transitiva que contenga a la relación borrosa inicial, que es el cierre T-transitivo. La determinación de los cierres transitivos puede ser también considerada como el resultado de un proceso de inferencia.

4.2. Método de construcción de matrices para calcular el cierre T-transitivo

La composición sup-T de dos relaciones R y S en un universe finite E están definidas por

$$R \circ_{\text{Sup-T}} S(x, z) = \sup_{y \in E} \{T(R(x, y), S(y, z))\}$$

Un algoritmo general usado para computar el cierre transitivo R^T de una relación borrosa R, conocido como el método de la matriz, es el cálculo de $R^T = \bigcup_{i=1}^{n-1} R^{(i)T}$.

Conlleva $O(n)$ composiciones, y una composición sup-T tiene un coste de $O(n^3)$. Por lo tanto el algoritmo de la matriz tiene un coste de $O(n^4)$ en el caso peor.

Otra versión del método de la matriz usa la relación compuesta como la relación de entrada inicial, tan pronto como es calculada. Este algoritmo para computar el cierre T-transitivo R^T de una relación borrosa R es el siguiente:

While $R' \neq R$ do $R' = R \cup_{\text{Max}} (R \circ_{\text{Sup-T}} R)$

$R^T := R'$.

En el peor de los casos, se hacen $O(\log n)$ composiciones de la matriz, por lo tanto este método tiene como complejidad temporal $O(n^3 \log n)$ y $O(n^2)$ complejidad espacial en el caso peor

4.3 El método de Floyd-Warshall para calcular cierres T-transitivos

Sea R una relación borrosa en un universe finite E de dimensión n, y sea T una t-norma continua. Su cierre T-transitivo puede ser calculado como sigue:

for (int i=1; i<n; i++)

for (int j=1; j<n; j++)

for (int k=1; k<n; k++) $R_{jk} = \max(R_{jk}, T(R_{ji}, R_{ik}))$.

Este método tiene una complejidad temporal de $O(n^3)$ y una complejidad espacial de $O(n^2)$.

Naessens, De Meyer, and De Baets [44] proponen un método similar, pero invirtiendo la estructura del bucle.



4.4. Un algoritmo para calcular el cierre T-transitivo de una proximidad

El algoritmo dado puede ser considerado una extensión del de Lee [41] para calcular el cierre Min-transitivo de una proximidad pero reparado (todo el paso 4) para calcular el cierre T-transitivo de una proximidad de cualquier t-norma T continua por la izquierda.

Sea A una proximidad de dimensión n.

Step 1. Set B to be initially blank fuzzy relation of dimension n.

Step 2. Sort the elements of the upper triangular sub matrix in descendent order into the list U(A).

Step 3. Set $b_{ii} = 1$ for all i from 1 to n.

Step 4. While there is a blank value in B do

Let a_{rs} be the first element in U(A).

If b_{rs} is blank then {

Let $I = \{j; b_{rj} \text{ is not blank}\}$ and $I' = \{i; b_{is} \text{ is not blank}\}$

Define the set $H(A) = \{a_{ij}, i \in I, j \in I'\}$.

While H(A) is not empty do

Choose an element a_{ij} in H(A) such that the value $v_{ij} = \max\{a_{ij}, \max\{T(b_{ik}, b_{kj}); b_{ik}, b_{kj} \text{ are not blank}\}\}$ is maximal

Set $b_{ij} = b_{ji} = v_{ij}$

Delete a_{ij} from H(A).

}

Delete the top element a_{rs} from U(A).

Lema 4.4.1. *El cierre T-transitivo de una relación borrosa reflexiva y simétrica A de dimensión $n \times n$ puede ser computada en una complejidad $O(n^4)$ en el caso peor.*



5.Homotecias

Como una t-norma es asociativa, podemos extenderla a cualquier operación n-aria de la manera clásica:

$$T(x) = x$$

$$T(x_1, x_2, \dots, x_n) = T(x_1, T(x_2, \dots, x_n)).$$

En particular, $\overbrace{T(x, x, \dots, x)}^{n \text{ times}}$ será denotado por $x_T^{(n)}$ o simplemente por $x^{(n)}$ si la t-norma está limpia.

Si T es continua, la raíz n-esima $x_T^{(\frac{1}{n})}$ de x wrt T es definida por:

$$x_T^{(\frac{1}{n})} = \sup\{z \in [0, 1] \mid z_T^{(n)} \leq x\}$$

Lema 2.1. [8] Si $k, m, n \in \mathbb{N}$, $k, n \neq 0$ entonces $x_T^{(\frac{km}{kn})} = x_T^{(\frac{m}{n})}$.

Asumiendo la continuidad de la t-norma T, los poderes de $x_T^{(\frac{m}{n})}$ pueden ser extendidos a exponentes irracionales de una manera abstracta.

Definición 5.1. Si $r \in \mathbb{R}^+$ es un número real positivo, sea $\{a_n\}_{n \in \mathbb{N}}$ una secuencia de números irracionales con el límite $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = r$. Para cualquier $x \in [0, 1]$ el poder $x_T^{(r)}$ es $x_T^{(r)} = \lim_{n \rightarrow \infty} x_T^{(a_n)}$

La continuidad asegura la existencia del último límite y la independencia de la secuencia $\{a_n\}_{n \in \mathbb{N}}$

Proposición 5.2. Sea T una t-norma arquimediana con un generador aditivo t, $x \in [0, 1]$ y $r \in \mathbb{R}^+$. Entonces:

$$x_T^{(r)} = t^{[-1]}(rt(x)).$$

Inciso: Debido a la continuidad de t necesitamos solamente probarlo para el racional r. Si r es un número natural m, entonces se cumple la trivialidad:

$$x_T^{(m)} = t^{[-1]}(mt(x)).$$

Si $r = \frac{1}{n}$ con $n \in \mathbb{N}$ entonces $x_T^{(\frac{1}{n})} = z$ con $z_T^{(n)} = x$ o $t^{[-1]}(nt(z)) = x$ y $x_T^{(\frac{1}{n})} = t^{[-1]}(\frac{t(x)}{n})$.



Para un número racional $\frac{m}{n}$

$$x_T^{(\frac{m}{n})} = \left(x_T^{(\frac{1}{n})} \right)_T^{(m)} = t^{[-1]} \left(mt \left(x_T^{(\frac{1}{n})} \right) \right) = t^{[-1]} \left(mt \left(t^{[-1]} \left(\frac{t(x)}{n} \right) \right) \right) = t^{[-1]} \left(\frac{m}{n} t(x) \right).$$

5.1 Aplicando homotecias a operadores T-indistinguibles

En este punto, el hecho de que el poder de de un operador T-indistinguible es también un operador indistinguible se puede explotar para modificar las entradas de R or R para encontrar una mejor aproximación de R.

Proposición 5.1.1. Sea T una t-norma continua, E un operador T-indistinguible sobre X y $p > 0$. Entonces $E(p)$ es un operador T-indistinguible .

6. Conclusiones

Este proyecto ha implementado algoritmos que calculan DIFERENTES aperturas T-transitivos, y se ofrece Dicha implementación en <http://www.fdi.ucm.es/profesor/lgarmend/SC/Programas/openings.jar>

También se ha implementado un ALGORITMO calcula que las APROXIMACIONES T-transitivas más 'cercanas' a una Relación borrosa dada, OBTENIDOS a partir de homotecias de su cierre T-transitivo. Se puede Acceder un Dicha implementación en <http://www.fdi.ucm.es/profesor/lgarmend/SC/Programas/HomotTransClosure.jar>

Algunos nuevos métodos para calcular aproximaciones bajas T-transitivas de una relación lógica difusa se han renovado y puesto a prueba, encontrando que a veces esos métodos puede ser una mejor aproximación T-transitiva que el cierre T-transitivo, por ejemplo, cuando la distancia de la aproximación debe ser mínima o cuando se debe preservar la α -reflexividad.

La proximidades son muy aplicadas en problemas de razonamiento aproximado, por eso este documento se centra en estas relaciones borrosas reflexivas y simétricas y dan algoritmos para calcular aperturas T-transitivas y cierres T-transitivos de proximidades para cualquier t-norma T.

Muy pocos trabajos previos, calculan aperturas T-transitivas para cualquier t-norma e incluyen el inciso de que la salida es siempre una apertura. El algoritmo para calcular



una apertura T-transitiva dado en este documento, así como sabemos, es el primero que preserva la reflexividad y la simetría.

Se introduce un análisis de diversos algoritmos que calculan cierres T-transitivos, pero todos salvo tres sólo sirven para la t-norma mínima.

7. Referencias

- [1]. S. Agrawal, S. Dar, H. V. Jagadish, Direct transitive closure algorithms: design and performance evaluation, *ACEM Trans. Database Sys.* 15 (3) (1990) 427-458.
- [2]. C. Alsina, E. Trillas, L. Valverde, On some logical connectives for fuzzy set theory, *J. Math. Ann. Appl.* 93 (1983) 15-26.
- [3]. W. Bandler, J. Kohout, Special properties, closures and interiors of crisp and fuzzy relations, *Fuzzy Sets and Systems* 26 (1988) 317-331.
- [4]. R. Bellman, On a routing problem. *Quarterly of Applied Mathematics*, 16 (1), (1985) 87-90.
- [5]. D. Boixader, On the relationship between T -transitivity and approximate equality, *Fuzzy Sets and Systems* 33 (2003) 6 – 69.
- [6]. M. Dasgupta, R. Deb, Factoring fuzzy transitivity, *Fuzzy Sets and Systems* 118 (2001) 489-502.
- [7]. P. Dawyndt, H. De Meyer, B. De Baets, J. Swings, A fast algorithm for generating a min-transitive opening of a similarity relation, *Proc. EUROFUSE Workshop on Information Systems (Varenna, Italy)* (2002).
- [8]. E. W. Dijkstra, A note on two problems in connexion with graphs, *Numerische Mathematik*, 1 (1959) 269-271.
- [9]. B. De Baets, H. De Meyer, On the existence and construction of T -transitive closures, *Information Sciences* 152 (2003) 167-179.
- [10]. B. De Baets, H. De Meyer, T -transitive closures, openings and approximations of similarity relations, *Proceedings of the 2002 IEEE International Conference on Fuzzy Systems*, 2 (2002) 1375-1380.
- [11]. B. De Baets, H. De Meyer, Transitive approximation of fuzzy relations by alternating closures and openings, *Soft Computing* 7 (2003) 210-219.
- [12]. H. De Meyer, H. Naessens, B. De Baets, Algorithms for computing the min-transitive closure and associated partition tree of a symmetric fuzzy relation, *European Journal Oper. Res.* 155 (2004) 226-238.
- [13]. A. Di Nola, W. Kolodziejczyk, S. Sessa, Transitive solutions of relational equations on finite sets and linear lattices, *Lecture Notes in Computer Science*, Vol. 521 Springer, Berlin (1991) 173-182.
- [14]. J. S. Duan, The transitive closure, convergence of powers and adjoint of generalized fuzzy matrices, *Fuzzy Sets and Systems* 145 (2004) 301-311.
- [15]. D. Dubois, H. Prade, *Fuzzy Sets and Systems: Theory and Applications*, (Academic Press, New York, 1980).



- [16]. J. C. Dunn, Graph-theoretic analysis of pattern classification via Tamura's fuzzy relation, IEEE Trans. Systems Man Cybernet. 4 (1974) 30–33.
- [17]. J. C. Dunn, Some recent investigations of a new fuzzy partitioning algorithm and its application to pattern classification problems, J. Cybernet. 4 (1974) – 5.
- [18]. J. Elorza, P. Burillo, On the relation of fuzzy preorders and fuzzy consequence operators, International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-based Systems 7 (3) (1999).
- [19]. F. Esteva, P. Garcia, L. Godo, R. O. Rodriguez, Fuzzy approximation relations, modal structures and possibilistic logic, Mathware and Soft Computing 5 (2-3) (1998) 151-166.
- [20]. R., W. Floyd, Algorithm 245 (shortest path). Communications of the ACM, 5 (6): 345, (1962).
- [21]. L. R. Ford, D. R. Fulkerson, Flows in Networks, Princeton University Press, (1962).
- [22]. L. Garmendia, C. Campo, S. Cubillo, A. Salvador, A Method to Make Some Fuzzy Relations T -Transitive, International Journal of Intelligence Systems. Vol. 14, N° 9, (1999) 873 – 882.
- [23]. L. Garmendia, A. Salvador, On a new method to T -transitive fuzzy relations, Information Processing and Management of Uncertainty in Knowledge - based Systems, IPMU 2000, (2000) 864 – 869.
- [24]. L. Garmendia, A. Salvador, On a new method to T -transitivize fuzzy relations, in Technologies for Constructing Intelligent Systems 2, Springer. Edited by Bouchon-Meunier, B., Gutierrez-Rios, J., Magdalena, L., Yager, R. R, (2000) 251 – 260.
- [25]. L. Garmendia; A. Salvador. A new algorithm to compute low T -Transitive approximation of a fuzzy relation preserving symmetry. Comparisons with the T -transitive closure. Springer-Verlag Lecture Notes in Artificial Intelligence. European Conferences on Symbolic and Quantitative Approaches to Reasoning with uncertainty, (2005) 576-586.
- [26]. L. Garmendia; A. Salvador. Computing a transitive opening of a reflexive and symmetric fuzzy relation. Springer-Verlag Lecture Notes in Artificial Intelligence, European Conferences on Symbolic and Quantitative Approaches to Reasoning with uncertainty (2005) 587-599.
- [27]. R. L. Graham, An efficient algorithm for determining the convex Hull of a finite planar set, Information Processing Letters, 1, (1972) 132-133..
- [28]. R. L. Graham, P. Hell, On the history of the minimum spanning tree problem, Annals of the History of Computing, 7 (1) (1985) 43-57.
- [29]. Guoyao Fu, An algorithm for computing the transitive closure of a fuzzy similarity matrix, Fuzzy Sets and Systems 5 (1992) 89– 94.
- [30]. H. Hashimoto, Transitivity of generalised fuzzy matrices, Fuzzy Sets and Systems. Vol. 17, no. 1, (1985) 83-90.
- [31]. J. Jacas, On the generators of T -indistinguishability operators, Schocastica 12 (1988) 49-63.



- [32]. J. Jacas,, Similarity relations. The calculation of minimal generating families, *Fuzzy Sets and Systems* 35 (1990) 151-162.
- [33]. J. Jacas, J. Recasens, Fuzzy *T*-transitive relations: eigenvectors and generators, *Fuzzy Sets and Systems* 72 (1995) 147–154.
- [34]. J. Jacas, J. Recasens, Decomposable indistinguibilidad operators, *Proceedings of the Sixth IFSA Congress, Sao Paulo, 1995*.
- [35]. L. Kandel, L. Yelowitz, Fuzzy chains, *IEEE Trans. Systems Man Cybernet.* 4 (1974) 472–475.
- [36]. G. J. Klir, B. Yuan, *Fuzzy Sets and Fuzzy Logic. Theory and Applications*, Prentice Hall, New Jersey, (1995).
- [37]. J. B. Kruskal, On the shortest spanning subtree of a graph and the travelling salesman problem, *Proceedings of the American Mathematical Society*, 7 (1956) 48-50.
- [38]. S. Kundu, An optimal $O(N^2)$ algorithm for computing the min-transitive closure of a weighted graph, *Inform. Proc. Lett.* 74 (2000), 215-220.
- [39]. H. K. Larsen, R. Yager, A fast maxmin similarity algorithm, in: J.C. Verdegay, M. Delgado (Eds.), *The Interface Between AI and OR in a Fuzzy Environment*, IS 95 Verlag TUV Rheinland, KO oln, Germany, (1989) 47– 55.
- [40]. B. Leclerc, Caractérisation construction et dénombrement des ultramétriques supérieures minimales, *Statistique et Analyse des Données* 11 (1986), 26-50.
- [41]. H. S. Lee, An optimal algorithm for computing the max–min transitive closure of a fuzzy similarity matrix, *Fuzzy Sets and Systems* 123 (2001) 129–136.
- [42]. S. Y. Li, The simplest method of ascending value to find fuzzy transitive closure, *Fuzzy Sets and Systems* 38 (1990) 91-96.
- [43]. F. Montero, J. Tejada, On fuzzy transitivity, *Instituto Nacional de Estadística*, 111, (1986) 49-58.
- [44]. H. Naessens, H. De Meyer, B. De Baets, Algorithms for the Computation of *T*-Transitive Closures, *IEEE Trans Fuzzy Systems* 10:4 (2002) 541-551.
- [45]. S. Ovchinnikov, Representations of Transitive Fuzzy Relations, in *Aspects of Vagueness*, H. J. Skala, S. Termini and E. Trillas (Eds.), Reidel Pubs. (1984) 105-118.
- [46]. J. L. Pfaltz, R. E. Jamilson, Closure systems and their structure, *Information Sciences* 139 (2001) 275-286.
- [47]. H. B. Potoczny, On similarity relations in fuzzy relational databases, *Fuzzy Sets and Systems* 12 (3) (1984) 231–235.
- [48]. R. O. Rodriguez, F. Esteva, P. Garcia, L. Godo, On implicative closure operators in approximate reasoning, *International Journal of Approximate Reasoning* 33 (2003) 159-184.
- [49]. R. C. Prim, Shortest connection networks and some generalizations. *Bell System Technical Journal*, 36 (1957) 1389-1401.
- [50]. P. Purdom, A transitive closure algorithm, *BIT* 10 (1970) 76-94.
- [51]. R. Seidel, On the all-pairs-shortest-path problem in unweighted undirected graphs. *J. Computer and Systems Sciences* 51 (1995) 400-403.



- [52]. B. Schweizer, A. Sklar, Probabilistic Metric Spaces, North-Holland, New York, (1983).
- [53]. R. E. Tarjan, Data Structures and Network Algorithms, Society for Industrial and Applied Mathematics, (1983).
- [54]. E. Trillas; C. Alsina; J. M. Terricabras, Introducción a la lógica borrosa, Ariel Matemática, 1995.
- [55]. E. Trillas, L. Valverde, An inquiry into indistinguibilidad operators, in Aspects of Vagueness, H. J. Skala, S. Termini y E. Trillas (Eds.), Reidel Pubs. (1984) 231-256.
- [56]. L. Valverde, On the structure of F-indistinguibilidad operators, Fuzzy Sets and Systems 17 (1985) 313–328.
- [57]. M. Wagenknecht, On transitive solutions of fuzzy equations, inequalities and lower approximation of fuzzy relations. Fuzzy Sets and Systems 75 (1995) 229-240.
- [58]. S. Warshall, A theorem on Boolean matrices. Journal of the ACM, 9 (1), (1962) 11-12.
- [59]. Xian Xiao, An algorithm for calculating fuzzy transitive closure, Fuzzy Math. 5 (4) (1985) 71–73.
- [60]. C. Yao, A lower bound to finding convex hulls. Journal of the ACM, 28 (4) (1981) 780-787.
- [61]. L. Zadeh, A. Fuzzy sets, Inform. and Control 8 (1965) 338–353.
- [62]. L. Zadeh, Similarity relations and fuzzy orderings, Inform. Sci. 3 (1971) 177–200.
- [63]. Zhen Zhao, An improved algorithm for fuzzy classification analysis, J. Lanzhou Univ. 19 (3) (1983) 160–163.